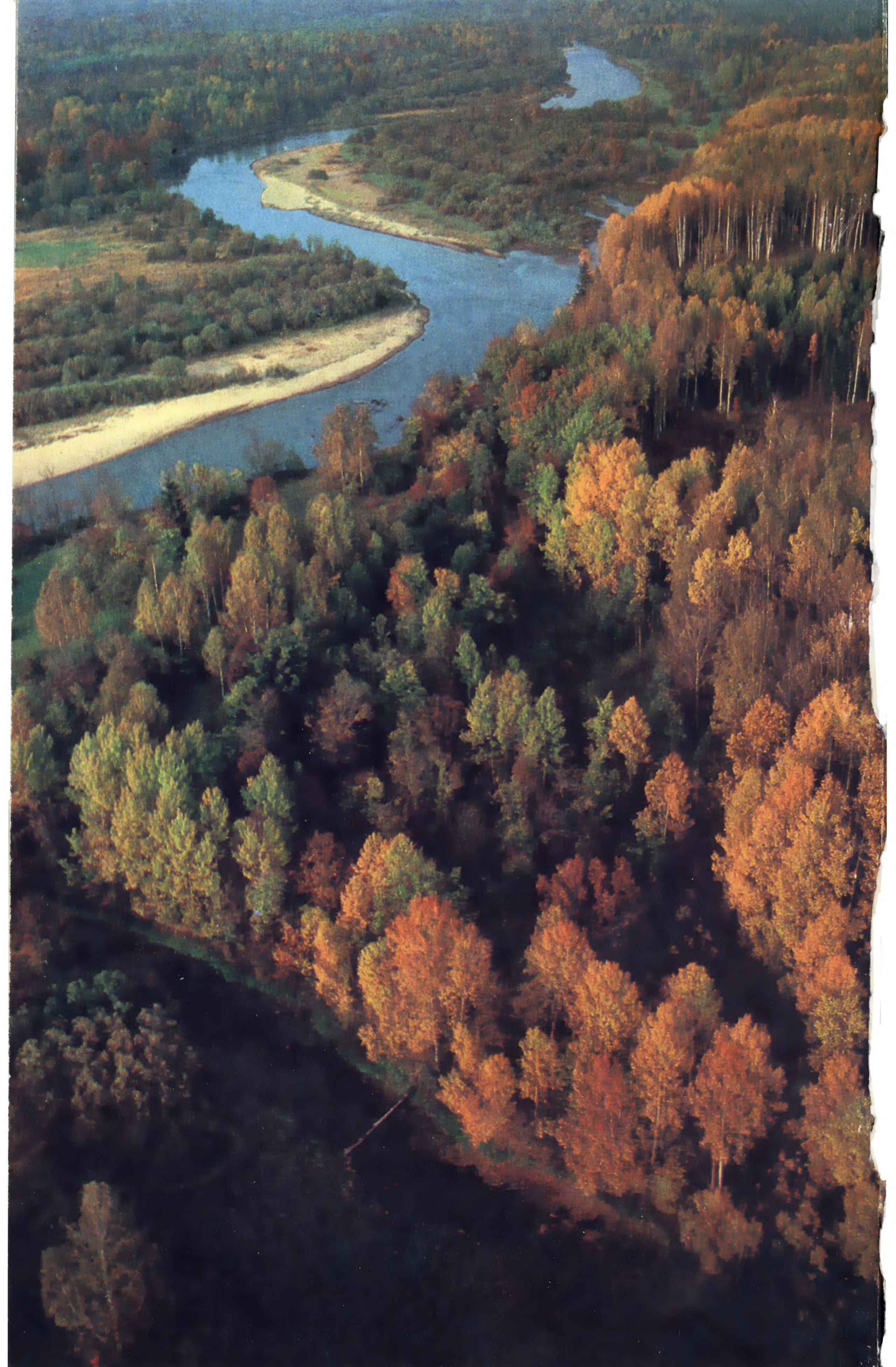


ПРИРОДА
МИРА



А. Г. Исаченко А. А. Шляпников

Ландшафты



МОСКВА «МЫСЛЬ» 1989

ББК 26.82
И85

Редакции
географической литературы

Рецензенты:
доктор географических наук
Э. М. МУРЗАЕВ,
доктор географических наук
В. А. НИКОЛАЕВ

Художник серии
Л. Ф. ШКАНОВ

Оформление
Е. КУЗНЕЦОВОЙ

Исаченко А. Г., Шляпников А. А.
И85 Природа мира: Ландшафты. — М.: Мысль, 1989. — 504 с.: ил., схем.
ISBN 5-244-00177-9

Как великолепны земные ландшафты и как они разнообразны! Но с чем связано это разнообразие и какую роль в нем играют геологическое строение фундамента ландшафта, его поверхность, тепловой и водный режим, почвы, растительный покров и животный мир? Каков биологический круговорот веществ в том или ином ландшафте и почему он такой? Насколько существенна роль сезонной ритмики природных процессов в том или ином ландшафте? Как используются ландшафты в хозяйстве и каков их природный потенциал?

Ответить на эти и другие вопросы поможет уникальное, красочно иллюстрированное справочное издание, рассчитанное как на специалистов, так и на широкий круг читателей.

И $\frac{1905030000-113}{004(01)-89}$ 165-88 **ББК 26.82**

На переплете помещены фото:

На первой стороне
Евразийская южная тайга

На четвертой стороне
Африканская саванна

На форзацах
Карта ландшафтов мира

На фронтисписе
Вторичные мелколиственные леса

Фотографы:

Бураков В. В.
Бычков С. В.
Вайнштейн И. В.
Васьковский Ю. Т.
Вейсман Л. И.
Гаспарянц В. С.
Горячев А. Я.
Дебабов Д. Д.
Дельвин Н. Н.
Дормидонтов Р. В.
Дорожинский В. Б.
Животченко В. И.
Иванов В. А.
Кобозев А. Л.
Коровиков В. И.
Костанян Л. К.
Костенко Г. И.
Кропивницкий И. А.
Кулик С. Ф.
Листов В. В.
Листопадов О. Н.
Луньков Ю. Ф.
Муравин Ю. Я.
Мухамеджанов У. С.
Муцстони В. М.
Огнев В. А.
Павлов В. Н.
Панов В. И.
Ротатаев К.П.
Рыбаков С. Н.
Рыков А. М.
Седельников В. Н.
Семенов В. Ф.
Стародуб К. Д.
Ууси Х. А.
Филатов С. В.
Шерстенников Л. Н.

ISBN 5-244-00177-9

Ландшафт — одно из фундаментальных понятий современной географии, в основе которого лежит идея о взаимосвязи и взаимообусловленности всех природных явлений земной поверхности. Известно, что формы рельефа, горные породы, климаты, поверхностные и подземные воды, почвы и сообщества организмов взаимосвязаны как в своих пространственных изменениях, так и в историческом развитии. Они образуют отнюдь не случайные сочетания, а закономерные природные территориальные комплексы, иначе — географические комплексы, или геосистемы. Учение о природных территориальных комплексах — ландшафтоведение, — основы которого были заложены в конце прошлого столетия В. В. Докучаевым, приобрело большое практическое значение для сельского хозяйства, лесоводства, мелиорации, рекреационного дела, градостроительства. Без знания геосистем не может быть и речи о рациональном использовании, охране и улучшении природной среды человечества.

При разработке теории ландшафтоведения и в результате ландшафтных исследований было выявлено множество геосистем различных уровней, и возникла необходимость их упорядочения. В иерархии геосистем довольно много ступеней. Так, например, к одной из них мы можем отнести солончаковую впадину в пустыне или тростниковое болото и массив бугристых песков с редкими кустарниками-псаммофитами (песколюбами) в той же зоне, к другой — пустыню в целом как геосистему более высокого порядка, слагающуюся из множества подчиненных геосистем, образующих в пределах пустыни закономерную совокупность.

В иерархии геосистем следует различать три главных уровня. Нижний, локальный уровень образуют геосистемы, формирование которых связано с местными факторами, имеющими небольшой радиус действия, например с отдельными элементами рельефа. К нему прежде всего относится ф а ц и я — элементарная, неделимая географическая единица, т. е. однородная геосистема. Для фации характерны расположение в пределах одного элемента рельефа («площадка» одного склона с одинаковым уклоном, ровная междуречная поверхность, западина и т. п.), однородный микроклимат и водный режим, одна почвенная разность и один фитоценоз. Фации группируются в более сложные территориальные системы разных локальных уровней (урочища, местности), которые при дальнейшей последовательной интеграции достигают принципиально нового уровня — регионального. Региональные системы — ландшафты, ландшафтные провинции, области, зоны, секторы и др. — формируются в результате влияния факторов с более широким радиусом действия: неравномерного (по широте) распределения на земной поверхности солнечной радиации и тектонических движений, создающих многообразные структуры земной коры и формы макрорельефа (материковые выступы и океанические впадины, горы и равнины, возвышенности и низменности и т. д.).

Наконец, завершающий — глобальный — уровень иерархии геосистем представлен на нашей планете географической, или ландшафтной, оболочкой, которая охватывает взаимопроникающие и постоянно взаимодействующие тропосферу, гидросферу, верхние слои литосферы и живое вещество (биосферу). Геосистемы регионального и локального уровней служат структурными частями ландшафтной оболочки.

Многие ландшафтоведы считают, что в иерархии геосистем должна быть основная, узловая ступень, и в качестве таковой выделяют л а н д ш а ф т. Ландшафт понимается как геосистема с единым происхождением, общей историей развития, формирующаяся в условиях однородного геологического фундамента, одного преобладающего типа рельефа (например, холмисто-моренного, пластового эрозионного, высокогорного древнеледникового и др.), одинакового климата, с характерным сочетанием почв, растительных сообществ и геосистем локального уровня. Следовательно, ландшафт — это территориальная интеграция локальных геосистем, создающих его характерный внутренний

узор, или морфологию (сравните, например, ландшафт какой-либо степной лёссовой возвышенности с древовидным рисунком различных фаций, создаваемым густой овражно-балочной сетью, и ландшафт приморской тундровой равнины, усеянной округлыми термокарстовыми впадинами с полигональными болотами, разбитыми густой сетью мерзлотных трещин, с озерами). Вместе с тем ландшафт — это начальная ступень регионального уровня. Ландшафтные провинции, области и т. д. можно рассматривать как объединения ландшафтов. Так что ландшафт действительно занимает узловое положение в системе территориальных физико-географических единиц. Практикой доказана особая важность ландшафта как опорной территориальной системы при комплексном учете природных ресурсов, оценке природной среды для ее рационального использования, организации охраняемых территорий и др.

Целостность ландшафта обусловлена потоками вещества и энергии, которые объединяют и компоненты ландшафта, и его морфологические части (фации, урочища и др.) в единую систему. Различаются вертикальные и горизонтальные (латеральные) потоки. В качестве примера можно привести влагооборот в ландшафте. С одной стороны, он осуществляет межкомпонентный обмен по вертикали: из атмосферы на земную поверхность выпадают осадки, часть которых снова возвращается в атмосферу, испарившись с поверхности почвы и растительного покрова, другая часть просачивается в почву, всасывается корнями растений и участвует в создании органического вещества (часть попадает в организм животных), транспирируется в атмосферу и т. д. С другой стороны, в этом потоке есть горизонтальная составляющая — сток, или перемещение воды под действием силы тяжести с вершин и склонов в понижения, русла рек, т. е. из фации в фацию. В результате при одном и том же количестве осадков в одном и том же ландшафте мы наблюдаем большое разнообразие условий увлажнения. Кроме того, сток выполняет ряд других обменных функций по переносу тепла, минерального и органического вещества, тем самым связывая разные фации в единую систему. Всю совокупность процессов обмена и преобразования энергии и вещества в ландшафте называют *функционированием* ландшафта.

Ландшафт, представляя собой некоторую организованную систему, должен обладать определенной структурой, которую тоже следует рассматривать по вертикали и по горизонтали. Вертикальная структура выражается в его ярусном строении, в упорядоченном расположении компонентов — от твердого фундамента до воздушного слоя при максимальной концентрации живого вещества на контакте твердой, жидкой и газообразной сред. Горизонтальная (в плане), или морфологическая, структура выражается во взаимном расположении подчиненных локальных геосистем и способах их соединения, или в их сопряженности, которая обеспечивается не только стоком, но и склоновым перемещением материала, местной циркуляцией воздуха (например, стеканием холодного воздуха в понижения), ветровым переносом пыли и солей, миграцией организмов.

Ландшафт непрерывно изменяется, и изменчивость его двоякого рода. Некоторые изменения обратимы, цикличны и не приводят к преобразованию структуры ландшафта. Самый типичный и хорошо известный пример — это сезонные ритмы. У большинства ландшафтов резко меняются по сезонам не только внешний вид, но и все процессы функционирования. В ландшафтах умеренного пояса зеленая вегетирующая масса «работает» только в теплую часть года, в холодную появляется особый «сезонный» компонент — снежный покров и все процессы резко ослаблены. До тех пор пока подобные изменения повторяются из года в год, структура ландшафта остается неизменной. Такие динамические изменения, или *динамика* ландшафта, подчеркивают устойчивость ландшафта, ибо свидетельствуют о его способности возвращаться к прежнему состоянию. От динамики следует отличать эволюционные, направленные, необратимые

изменения, которые составляют сущность развития ландшафта и выражаются в перестройке его структуры. Устойчивость структуры ландшафта относительна. Ландшафт развивается непрерывно, но с разной скоростью, и нужен более или менее длительный срок, чтобы его трансформация стала заметной. Развитие ландшафта может стимулироваться как внешними причинами (тектоническими движениями, глобальными климатическими изменениями), так и внутренними (саморазвитием, в механизме которого особую роль играет эволюция растительного покрова и его взаимодействие с абиотическими компонентами).

Устойчивость и изменчивость — два диалектически взаимосвязанных качества ландшафта, познание которых имеет исключительно важное значение для прогнозирования развития ландшафта, в чем следует видеть одну из важнейших научных и практических задач современной географии.

Площадь одного ландшафта измеряется тысячами, реже сотнями квадратных километров. Это означает, что число ландшафтов на поверхности суши должно выражаться по крайней мере пятизначной цифрой. Описание всех ландшафтов, если даже на каждый из них отвести всего 10—15 строчек, могло бы составить десятки толстых томов. Подобное издание в ближайшие годы неосуществимо даже при коллективных усилиях географов многих стран — по той простой причине, что большинство ландшафтов еще не установлено, не нанесено на карту и не описано. Такую задачу — создать международный кадастр ландшафтов и положить их на карту — можно лишь поставить перед географами мира, но не на ближайшую перспективу. Это, однако, не означает, что в настоящее время нельзя вовсе описать ландшафты мира. Описать их можно, но на таком уровне генерализации, который соответствует современным знаниям. Объектами описания должны стать не конкретные ландшафты, а какие-то их группы, или объединения. Этот путь обычен для всякой науки, а для большинства наук он единственный. Ни одному ботанику не пришло бы в голову описывать каждое растение: он описывает их по систематическим объединениям — видам, родам, семействам и т. д. Иными словами, необходимо иметь систематику ландшафтов. Если даже допустить возможность описания всех конкретных ландшафтов, такое описание нужно строить по определенной системе.

В географии существуют два подхода к систематике ландшафтов. Один из них подсказывается самой иерархичностью геосистем — это переход от ландшафта к укрупненным территориальным системам более высоких рангов — физико-географическим регионам того или иного порядка (областям, зонам, странам и т. д.). Такая процедура, называемая физико-географическим районированием, давно и широко практикуется в географии и позволяет описывать физико-географические различия любой территории с той или иной степенью детализации в зависимости от назначения. Однако физико-географические описания, составленные по крупным регионам, не отвечают задачам характеристики ландшафтов, ибо в этом случае мы имеем дело с территориальными объектами принципиально иного уровня, очень сложными и гетерогенными в ландшафтном отношении. При районировании вовсе не обязательно, чтобы объединяемые ландшафты были сходными, однокачественными. Главным критерием при этом служит не сходство, а связь, пространственные отношения, территориальное единство составных частей, а также общность их исторического развития. Например, в состав физико-географической страны Русской равнины входят столь непохожие ландшафты, как тундровые и степные.

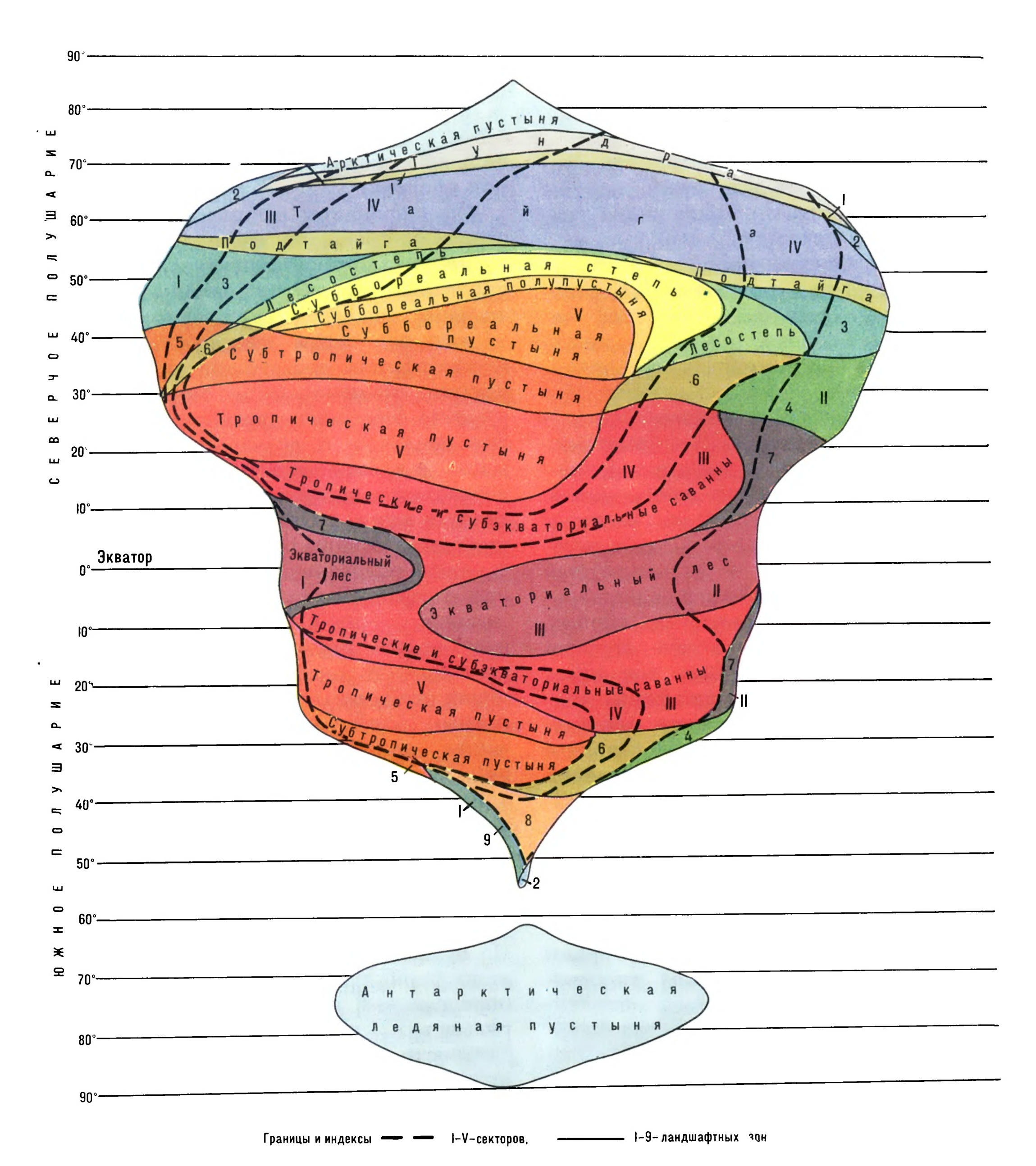
Иной путь систематики, позволяющий даже при высокой степени обобщения сохранить существенные, типические качественные признаки изучаемых объектов, — это объединение их по признакам качественного сходства, т. е. типологическая классификация. В такой системе сходство сохраняется на всех ступенях систематизации — типах, классах, видах и т. д.,

различие будет лишь в степени этого сходства; общих признаков на низших ступенях больше, на высших — меньше. При классификации ландшафтов, как и других объектов, неизбежно приходится выбирать общие признаки, отказываясь от индивидуальной специфики каждого из них. При районировании на первый план выходит индивидуализация — каждый регион уникален, неповторим, и чем он сложнее, тем уникальнее. В природе нет ни второй Русской равнины, ни второй Северо-Западной ландшафтной области. Каждому физико-географическому региону присваивается собственное название. Типологические же объединения ландшафтов не могут иметь собственных названий, это собирательные понятия, в которых отражено то общее, что присуще множеству ландшафтов данного типа, класса и т. д. (например, горные таежные ландшафты, песчаные пустынные ландшафты и др.). Физико-географические регионы всегда остаются целостными территориальными массивами, и на карте их выделяют одним контуром. При классификации в одну группу (тип, класс, вид) могут войти ландшафты территориально разобщенные, важно только, чтобы они были похожи друг на друга.

Обе системы закономерны и необходимы. Если типологическая классификация — универсальный, общенаучный способ обобщения, то районирование — специфичный для географии из-за особого внимания, которое уделяется в этой науке пространственным связям и отношениям. В географии типология и районирование — важные инструменты научного познания и обобщения, и в то же время их совместное применение помогает более полному и эффективному приложению установленных географами закономерностей к решению практических задач. Типологически близкие ландшафты обладают сходным комплексом природных условий и ресурсов и одинаково отзываются на человеческое воздействие. Во многих случаях слишком сложно и нецелесообразно анализировать и оценивать каждый ландшафт в отдельности, и здесь на помощь приходит классификация, в которой огромное множество ландшафтов сведено к относительно небольшому числу типовых групп. Но при разработке некоторых крупных региональных народнохозяйственных проектов, например проекта переброски части стока северных рек на юг, необходимо анализировать обширные и сложные физико-географические регионы, объединяющие разнотипные ландшафты, т. е. опираться на районирование.

При всех принципиальных различиях между районированием и типологией ландшафтов нельзя игнорировать и определенную диалектическую связь между ними. Как в районировании, так и в типологии отражаются, хотя и по-разному, универсальные географические закономерности, которым подчинена ландшафтная дифференциация. Одна из важнейших географических закономерностей — широтная зональность, обусловленная распределением солнечного тепла по шарообразной поверхности Земли. В ландшафтной оболочке все природные процессы подчинены зональности, вследствие чего ландшафтная оболочка дифференцируется на систему региональных единиц высокого ранга — ландшафтных зон и подзон (часто выделяют еще более крупные широтные подразделения — физико-географические пояса: арктический, умеренный, субтропический и др.).

Другая универсальная закономерность ландшафтной оболочки — секторность. Она обусловлена взаимодействием океанов и материков. От соотношения океанических и континентальных воздушных масс зависит степень континентальности климата, количество осадков. Это позволяет разделить материки на физико-географические секторы — крупные региональные единицы, обычно простирающиеся в направлении, близком к меридиональному, и сменяющие один другого по долготе. Так, в Евразии насчитывается до семи секторов: влажный Приатлантический, умеренно континентальный Восточноевропейский, резко континентальный Восточносибирско-Центральноазиатский, муссонный Притихоокеанский и три других (преиму-



щественно переходных). В каждом секторе зональность приобретает свою специфику. В приокеанических секторах зональные контрасты сглажены, для них характерен лесной спектр широтных зон, от тайги до экваториальных лесов. Континентальный спектр зон отличается преобладающим развитием пустынь, полупустынь, степей. У тайги здесь особые черты: многолетняя мерзлота, господство светлохвойных лиственничных лесов, отсутствие подзолистых почв и др. Соотношения зональных и секторных закономерностей в обобщенной форме проиллюстрированы

Схема идеального континента

Секторы: *I — западные приокеанические, II — восточные приокеанические, III — слабо- и умеренно континентальные, IV — континентальные, V — резко и крайне континентальные.*

Зоны: *1 — лесотундровая, 2 — приокеанические луговые и лесо-луговые, 3 — суббореальные широколиственнолесные (включая переходные к субтропическим), 4 — субтропические влажные лесные, 5 — средиземноморские, 6 — субтропические лесостепные, степные, саванновые, 7 — тропические и субэкваториальные влажные лесные, 8 — суббореальная полупустынная южного полушария, 9 — бореальные и суббореальные влажные лесные южного полушария*

на схеме идеального континента, которая представляет всю сушу, как бы собранную вместе, с обобщенными границами зон и секторов.

Гипсометрическое положение (высота территории над уровнем моря), крупные формы рельефа, петрографический состав горных пород, характер новейших и современных тектонических движений — все это создает наибольшую пестроту и контрастность в ландшафтной структуре. Подобные проявления, связанные с твердым фундаментом, часто называют азональными. В размещении крупных форм и структур земной коры есть свои закономерности, однако они не укладываются в сравнительно простую последовательность смены территориальных единиц, присущую зонам и секторам. Некоторыми аналогами широтных зон предстают лишь высотные ландшафтные пояса, обусловленные действием гипсометрического фактора. Характер твердого фундамента лежит в основе выделения многих ландшафтов и таких региональных систем высокого ранга, как ф и з и к о-г е о г р а ф и ч е с к и е с т р а н ы. Эти региональные единицы соответствуют крупным морфоструктурам — древним платформенным равнинам (Восточно-Европейская) или плоскогорьям (Среднесибирское), крупным складчатым или складчато-глыбовым поднятиям (Урал, Кавказ и др.). Каждая физико-географическая страна четко выделяется в орографической схеме материка, отличается строением фундамента, макрорельефом, многими характерными климатическими особенностями, зональной структурой, а горные страны — еще и высотной поясностью.

Поскольку изложение всей системы физико-географического районирования не входит в нашу задачу, мы назвали лишь высшие зональные, секторные и азональные единицы, к которым нам еще предстоит обратиться. В отличие от этих высших категорий регионального физико-географического деления ландшафт сочетает в себе как зональные, так и секторные и азональные признаки. По всем трем группам показателей он однороден и неделим. В нем как в фокусе сходятся все линии региональной дифференциации ландшафтной оболочки.

Классификация ландшафтов основывается на сравнении их по многим критериям — генезису, структуре, функционированию, а также ландшафтообразующим факторам. Важнейшие функциональные черты ландшафтов, такие процессы, как влагооборот, почвообразование, продуцирование биомассы, биогенный круговорот веществ, их сезонная динамика и другие, определяются тепло- и влагообеспеченностью, т. е. количеством поступающих в ландшафт тепла и влаги. Поэтому наиболее общие признаки ландшафтов, которые могут служить основанием для их объединения в высшие классификационные категории — т и п ы ландшафтов, следует искать прежде всего в сходстве соотношений тепла и влаги. При сравнении необходимо опираться на систему единых гидротермических показателей, таких, как суммарная солнечная радиация и радиационный баланс, средние и экстремальные температуры воздуха, количество и режим осадков. Очень полезны и производные показатели — сумма активных температур (за период со средними суточными температурами выше 10°), коэффициент увлажнения Н. Н. Иванова (отношение количества атмосферных осадков, выпадающих за определенный период, к величине испаряемости), коэффициенты континентальности, из которых лучший также предложен Н. Н. Ивановым (функция от широты места, годовой и суточной амплитуд температуры и дефицита влажности в самый сухой месяц). Общность ландшафтов одного типа обнаруживается далее в водном балансе (соотношение между различными составляющими влагооборота), современных геоморфологических процессах, условиях жизни органического мира, его структуре, продуктивности, запасах биомассы, биологическом круговороте веществ, почвообразовании. Очень важной характеристикой каждого типа ландшафтов служит сезонный ритм природных процессов, складывающийся из последовательной смены фаз годового цикла функционирования. Все эти процессы и компоненты сравниваются и опи-

сываются также по единым количественным и качественным показателям (которые войдут в содержание последующих глав этой книги, посвященных различным типам ландшафтов).

Поскольку в основу выделения типов ландшафтов положены наиболее общие критерии тепло- и влагообеспеченности, можно ожидать, что типы ландшафтов будут связаны с определенными зонами и секторами суши. Тип ландшафтов — это объединение ландшафтов с общими зонально-секторными чертами в структуре, функционировании, динамике, например западносибирские таежные ландшафты, восточноевропейские широколиственнолесные, центральноазиатские пустынные, восточноазиатские влажно-лесные субтропические. В названиях использованы традиционные ландшафтно-геоботанические зональные термины и региональные наименования, указывающие на секторную принадлежность. Однако можно использовать и климатологическую номенклатуру, которая удобнее для глобальных классификационных построений. В этом случае четыре приведенных выше типа ландшафтов соответственно будут называться: бореальные типично континентальные, суббореальные гумидные умеренно континентальные, суббореальные экстрааридные крайне континентальные, субтропические гумидные муссонные умеренно континентальные.

Распространение одних типов ландшафтов строго ограничено определенными секторами. Например, влажные лесные субтропические и экваториальные ландшафты связаны с приокеаническими секторами, пустынные — с резко и крайне континентальными. Другие типы имеют свои аналоги в различных секторах. Так, таежные ландшафты представлены широким набором типов — от приокеанических до крайне континентальных. Большинство ландшафтных типов имеет свои аналоги на разных континентах и в разных полушариях, что позволило установить 20 глобальных объединений — больших зональных групп, или серий ландшафтных типов.

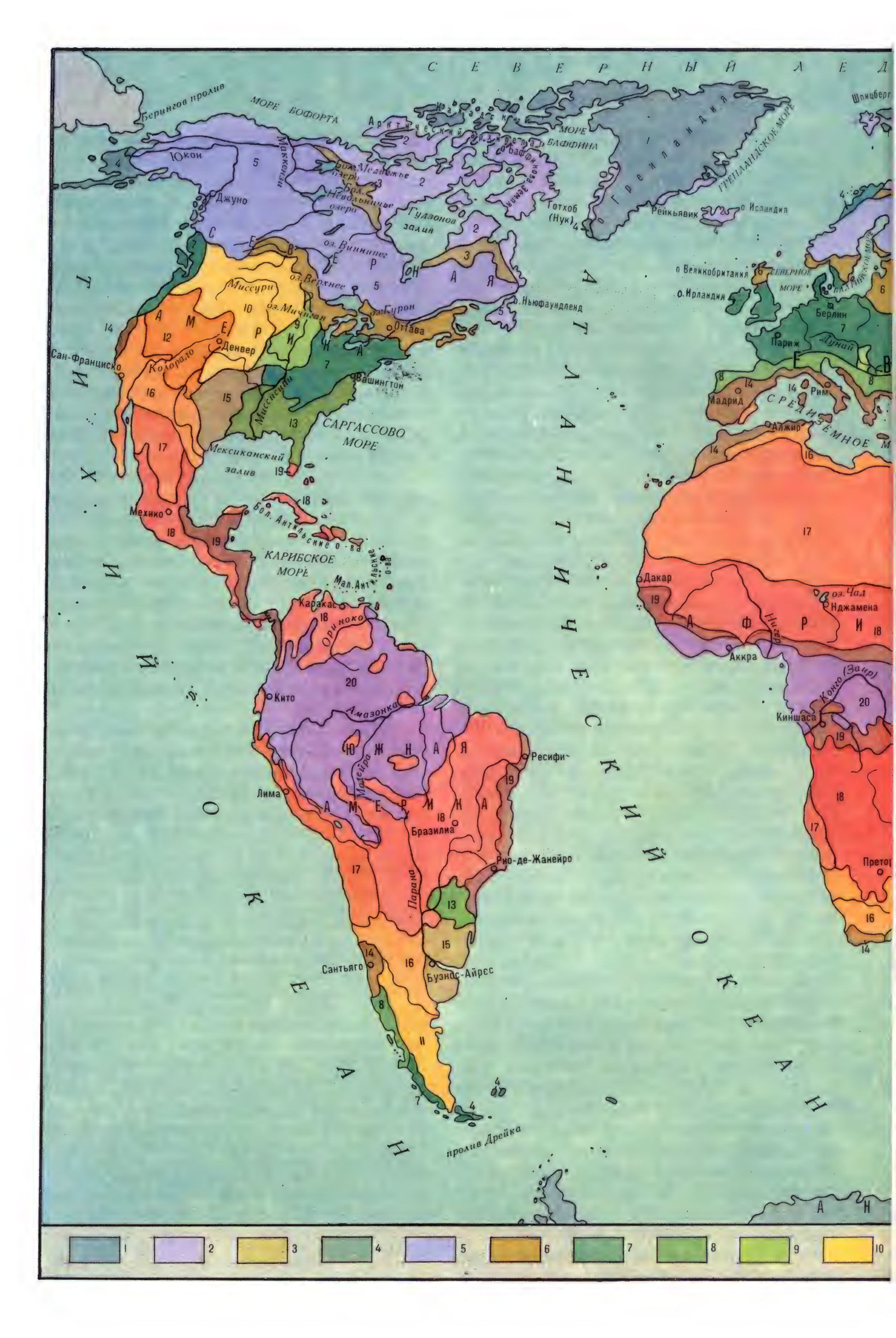
Между типами ландшафтов, с одной стороны, и ландшафтными зонами и секторами — с другой, существует определенное соответствие, но отнюдь не совпадение. Еще один из основоположников ландшафтоведения, Л. С. Берг, заметил, что в каждой зоне преобладают ландшафты одного типа. Например, в зоне тайги преобладают ландшафты таежного типа, но это не значит, что они «заполняют» всю зону. При определенных условиях на территории данной зоны могут встречаться острова ландшафтов других типов (в частности, реликтовые). Таковы, например, лесостепные острова в таежной зоне Восточной Сибири, широколиственнолесные ландшафты (так называемые ополья) среди подтаежной зоны и т. п. Часто ландшафты того или иного типа могут встречаться вдали от «своей» зоны благодаря барьерному эффекту — у подножий наветренных склонов, перехватывающих влажные воздушные потоки. Так, на северных склонах Большого Кавказа, расположенных в степной зоне, появляются широколиственнолесные ландшафты центральноевропейского типа, основной зональный ареал которых находится далеко на западе.

Многие типы ландшафтов вообще не образуют самостоятельных зон, например так называемые ландшафты влажных субтропиков Закавказья. Они типично барьерно-дождевого происхождения

▷

Типы ландшафтов суши (зональные серии)

1 — арктические и антарктические; 2 — субарктические (тундровые); 3 — бореально-субарктические (лесотундровые); 4 — бореальные, переходные к субарктическим (луговые и лесо-луговые); 5 — бореальные (таежные); 6 — бореально-суббореальные (подтаежные); 7 — суббореальные гумидные (широколиственнолесные); 8 — суббореальные гумидные, переходные к субтропическим (субсредиземноморские и др.); 9 — суббореальные семигумидные (лесостепные и ариднолесные); 10 — суббореальные семиаридные (степные); 11 — суббореальные аридные (полупустынные); 12 — суббореальные экстрааридные (пустынные); 13 — субтропические гумидные (вечнозеленые лесные); 14 — субтропические семигумидные (средиземноморские); 15 — субтропические семиаридные (лесостепные, саванновые, степные); 16 — субтропические аридные (полупустынные) и экстрааридные (пустынные); 17 — тропические экстрааридные (пустынные); 18 — тропические и субэкваториальные аридные и семиаридные (саванновые, редколесные, сезонновлажные лесные); 19 — тропические и субэкваториальные гумидные (лесные); 20 — экваториальные гумидные (лесные)


С Е В Е Р Н Ы Й Л Е Д
Берингов пролив
МОРЕ БОФОРТА
Юкон
Маккензи
Джуно
Бол. Медвежье озеро
Бол. Невольничье озеро
Арктический архипелаг
МОРЕ БАФФИНА
о. Баффинова Земля
Гренландия
ГРЕНЛАНДСКОЕ МОРЕ
Готхоб (Нук)
Рейкьявик
о. Исландия
Шпицберген
Гудзонов залив
оз. Виннипег
С Е В Е Р Н А Я
А М Е Р И К А
Миссури
оз. Верхнее
оз. Мичиган
оз. Гурон
Оттава
о. Ньюфаундленд
Денвер
Колорадо
Сан-Франциско
Миссисипи
Вашингтон
САРГАССОВО МОРЕ
Мексиканский залив
Мехико
Бол. Антильские о-ва
КАРИБСКОЕ МОРЕ
Мал. Антильские о-ва
А Т Л А Н Т И Ч Е С К И Й О К Е А Н
Т И Х И Й О К Е А Н
о. Великобритания
о. Ирландия
СЕВЕРНОЕ МОРЕ
Берлин
Париж
Дунай
Мадрид
Рим
СРЕДИЗЕМНОЕ МОРЕ
Алжир
Дакар
оз. Чад
Нджамена
А Ф Р И К А
Нигер
Аккра
Конго (Заир)
Киншаса
Претория
Каракас
Ориноко
Кито
Амазонка
Ю Ж Н А Я А М Е Р И К А
Мадейра
Ресифи
Лима
Бразилиа
Рио-де-Жанейро
Парана
Сантьяго
Буэнос-Айрес
пролив Дрейка
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



О В И Т Ы Й О К Е А Н
Земля Франца-Иосифа
Северная Земля
Новосибирские о-ва
БАРЕНЦЕВО МОРЕ
Новая Земля
КАРСКОЕ МОРЕ
МОРЕ ЛАПТЕВЫХ
ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЕ МОРЕ
о. Врангеля
Мурманск
Игарка
Енисей
Обь
Лена
Якутск
Анадырь
БЕРИНГОВО МОРЕ
Алеутские о-ва
ОХОТСКОЕ МОРЕ
Ленинград
Москва
Иркутск
оз. Байкал
Курильские о-ва
Днепр
Волга
Иртыш
Амур
Аральское море
оз. Балхаш
ЯПОНСКОЕ МОРЕ
о. Хонсю
Токио
Е В Р А З И Я
Каспийское море
Сырдарья
Амударья
Ташкент
Пекин
Хуанхэ
ЧЕРНОЕ МОРЕ
Тигр
Евфрат
Инд
Дели
Ганг
Янцзы (Чанцзян)
Каир
Нил
КРАСНОЕ МОРЕ
Эр-Рияд
Калькутта
о. Тайвань
о. Хайнань
АРАВИЙСКОЕ МОРЕ
Бенгальский залив
Бангкок
ЮЖНО-КИТАЙСКОЕ МОРЕ
Филиппинские о-ва
Т И Х И Й О К Е А Н
М И К Р О Н Е З И Я
о. Шри-Ланка
о. Суматра
о. Калимантан
МОРЕ СУЛАВЕСИ
оз. Виктория
оз. Танганьика
Джакарта
о. Ява
Новая Гвинея
М Е Л А Н Е З И Я
Соломоновы о-ва
И Н Д И Й С К И Й О К Е А Н
ТИМОРСКОЕ МОРЕ
Дарвин
КОРАЛЛОВОЕ МОРЕ
Замбези
о. Мадагаскар
А В С Т Р А Л И Я
Перт
Бол. Австралийский залив
Канберра
ТАСМАНОВО МОРЕ
о. Тасмания
о-ва Новая Зеландия
А Н Т А Р К Т И Д А
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

ния, но соответствующей им зоны в смысле широтной полосы не существует. Фрагментарно размещается большинство влажнолесных тропических (не путать с экваториальными!) ландшафтов. Ландшафты средиземноморского типа только в районе Средиземного моря образуют подобие особой зоны, но в других местах (в Северной и Южной Америке, на юге Африки, в Австралии) занимают небольшие площади, зажатые между берегом океана и склонами гор.

В последующем обзоре ландшафтов мира мы придерживаемся типологического принципа независимо от того, образуют или не образуют типы ландшафтов самостоятельные зоны, но в большинстве случаев в самых общих чертах они соответствуют друг другу, особенно при сильно генерализованном изображении на картах мелкого масштаба.

Обычно ландшафты разных типов сменяются постепенно, образуя на контакте переходы. Характерные черты данного типа лучше всего выражены в центральной полосе. Поэтому в качестве следующей классификационной ступени выделяются подтипы ландшафтов, имеющие подзональный характер. Многие типы ландшафтов (тундровые, таежные, степные, саванновые) естественно подразделяются на три подтипа — северный, средний и южный, но это не правило, особенно для тех ландшафтов, которые сами по себе имеют переходный характер (лесотундровые, подтаежные, лесостепные, субсредиземноморские) или не образуют целостной зоны (приокеанические лесолуговые, средиземноморские).

На следующей ступени классификационным критерием принят гипсометрический фактор: выделяются классы ландшафтов, соответствующие двум главным высотным уровням — равнинному и горному. Сколь существенны различия между ними, хорошо известно, напомним лишь, что в горных ландшафтах действует закон высотной поясности и в рамках каждого типа или подтипа ландшафтов появляется надстройка в виде специфичной системы высотных ландшафтных поясов. Классы ландшафтов подразделяются на подклассы, которые более детально отражают ярусную дифференциацию ландшафтов, постепенную трансформацию типичных зонально-секторных признаков с возрастанием высоты над уровнем океана. На равнинах различаются подклассы низменных и возвышенных ландшафтов, включающие как особый вариант барьерно-предгорные ландшафты, в горах — подклассы низко-, средне- и высокогорных ландшафтов.

На нижних ступенях ландшафтной классификации определяющим критерием служит твердый фундамент ландшафта — его структурные особенности, состав горных пород, формы рельефа. Через фундамент раскрываются и существенные генетические черты ландшафта. Учет этого критерия позволяет выделить наиболее дробные классификационные подразделения — виды ландшафтов. Ландшафтам одного вида присуще наибольшее число общих признаков, максимальное сходство в генезисе, характере компонентов, структуре, морфологии. Видовые признаки ландшафтов крайне многообразны. Только на территории Советского Союза насчитываются сотни видов ландшафтов. В этой книге конечными объектами описания чаще служат не виды ландшафтов, а их объединения, укрупненные в разной степени в зависимости от изученности, характера распространения и т. д. и условно названные группами ландшафтов. Для краткости по каждой группе (а их в книге более 600) приводятся преимущественно сведения о твердом фундаменте как определяющем факторе и растительном покрове как наиболее выразительном индикаторе, отражающем взаимодействие компонентов.

Обзор типов и групп ландшафтов дается по отдельным материкам, а предваряет его краткий анализ региональной структуры материка по физико-географическим странам.

Рассмотренную систему можно пояснить на каком-либо примере. Так, среди больших зональных групп, или серий, ландшафтов имеются суббореальные пустынные (экстрааридные) ландшафты. Они представлены несколькими ти-

пами в Евразии и Северной Америке. Один из типов — туранский — характерен для Средней Азии. Все ландшафты туранского типа имеют много общих черт — крайний недостаток влаги при обилии тепла, отсутствие постоянных рек (если не считать транзитных), разреженный растительный покров из специфических ксерофитных видов и т. д. Но все это вовсе не означает, что ландшафты туранских пустынь однообразны. Прежде всего их следует разделить на два подтипа — северный и южный (переходный к субтропическим пустыням). В каждом подтипе есть ландшафты как равнинного, так и горного класса, среди равнинных — как низменные, так и возвышенные. Если, далее, ограничиться, скажем, только анализом возвышенных ландшафтов южного подтипа, то среди них мы обнаружим эоловые равнины с разнообразными формами песчаного рельефа, в разной степени закрепленные растениями-псаммофитами (в том числе саксаулом); пластовые равнины на миоценовых известняках с реликтовыми карстовыми формами и разреженным полынно-солянковым покровом; наклонные подгорные лёссовые равнины, расчлененные временными водотоками, с сообществом эфемеров и эфемероидов и т. д., а всего в равнинных южных туранских ландшафтах не менее двух десятков видов. В тексте не всегда каждый из них возможно описать отдельно, поэтому близкие виды объединены в группы.



ЕВРАЗИЯ

Евразия — крупнейший континент, площадь которого (50,7 млн км^2, а с прилегающими островами — 53,4 млн км^2) составляет более $^1/_3$ всей суши. Здесь сосредоточено почти $^3/_4$ населения земного шара. С севера на юг континент протянулся на 8 тыс. км, с запада на восток — на 16 тыс. км; его крайние точки: мыс Челюскин (77°43′ с. ш.), мыс Пиай (1°16′ с. ш.), мыс Рока (9°34′ з. д.), мыс Дежнева (169°40′ з. д.). К Евразии относятся архипелаги островов Зондских (1,4 млн км^2), Японских (372 тыс. км^2), Филиппинских (300 тыс. км^2), Шпицберген (62 тыс. км^2), острова Новая Земля (82,6 тыс. км^2) и ряд других.

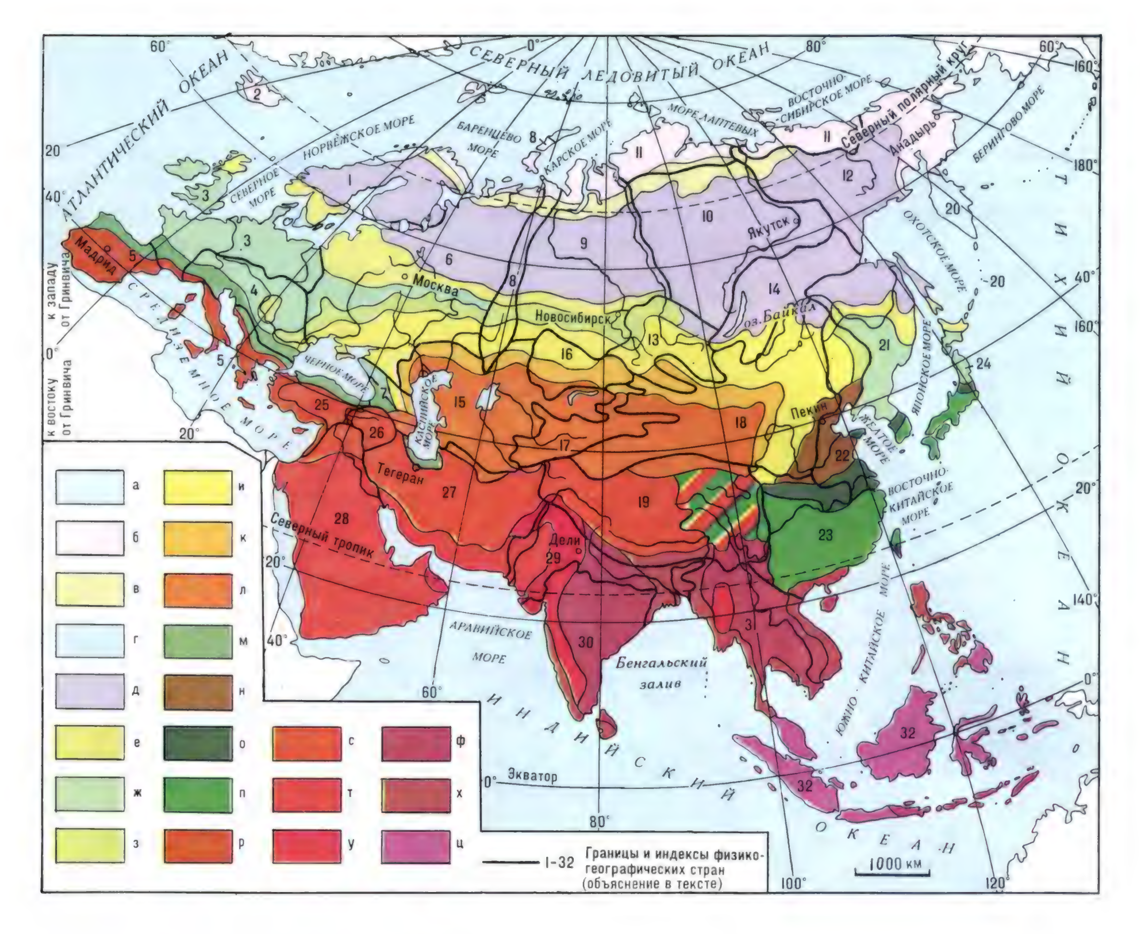
По своей природе Евразия — самый сложный из материков. Здесь представлены геологические структуры всех типов и возрастов — от древнейших материковых глыб до молодых складчатых поясов, в которых продолжаются активные горообразовательные процессы, о чем свидетельствуют сильнейшие землетрясения и извержения вулканов. Здесь мы встречаем самые высокие горные поднятия (до 8848 м, г. Джомолунгма, или Эверест), самые глубокие впадины суши (—1165 м, дно Байкала), крупнейшие внутренние водоемы (Каспийское море, 371 тыс. км^2). Реки Евразии уступают по длине Нилу, Миссисипи с Миссури и Амазонке, а по полноводности — Амазонке и Конго, однако здесь сформировались крупные речные системы, у семи из них площадь водосбора превышает 1 млн км^2 (Обь, 2 990 тыс. км^2; Енисей, 2 580 тыс. км^2; Лена, 2 490 тыс. км^2; Ганг, 2 055 тыс. км^2; Амур, 1 855 тыс. км^2; Янцзы, 1 808,5 тыс. км^2; Волга, 1 360 тыс. км^2). Семь рек имеют протяженность более 4000 км: Янцзы — 5800; Обь (от истоков Иртыша) — 5410; Енисей (от истоков Селенги) — 5075; Хуанхэ — 4855; Меконг — 4500; Амур (от истоков Аргуни) — 4444; Лена — 4400.

Благодаря огромному широтному протяжению и разнообразию климатов в Евразии представлены все ландшафтные зоны — от арктической до экваториальной, и наиболее полно выражена их секторная дифференциация. В глубине материка обширные пространства занимают области с самым континентальным климатом на земном шаре. Сочетание зональных и секторных контрастов создает разнообразие ландшафтных типов, по которому с Евразией не может сравниться никакой другой материк. Далее будет описано 48 типов ландшафтов, которые объединяются в 20 широтно-зональных групп (серий). Прежде чем перейти к их обзору, целесообразно рассмотреть общую региональную структуру континента, приняв за основу его деление на субконтиненты и физико-географические страны. (Понятие «субконтинент», часто употребляемое применительно к Азии, не имеет строгого физико-географического содержания; границы субконтинентов более или менее условны.)

Один из субконтинентов Евразии — Европа — образует северо-западный выступ материка и имеет вид огромного полуострова с сильно расчлененной береговой линией, большим разнообразием рельефа и геологических структур. На севере Европы лежит физико-географическая страна — *Фенноскандия* (1)*. Она охватывает цокольные равнины Балтийского кристаллического щита и Скандинавские горы (2468 м) — глыбовое нагорье на каледонских складчатых структурах. Вся территория подверглась древнему покровному оледенению, характерны обилие озер, фьордовые и шхерные берега. Широтное положение определяет невысокую теплообеспеченность, благодаря близости Атлантического океана климат относительно мягкий и влажный. Основная часть страны лежит в бореальной (таежной) зоне, севернее которой распространены ландшафты приокеанических лугов и лесотундра, на крайнем севере — тундра; на юге — ландшафты подтаежного типа и кое-где широколиственнолесного. *Исландия* (2) сложена толщей лав, над которой возвышаются (до 2119 м) вулканы, в том числе активные. Господствуют тундровые ландшафты, на крайнем юго-западе — приокеанические луга. Около 12% площади покрыто ледниками.

---

* Цифры в скобках соответствуют порядковым номерам стран на карте.



Типы ландшафтов и физико-географические страны Евразии

Типы ландшафтов: *а — арктические, б — тундровые, в — лесотундровые, г — приокеанические луговые и лесо-луговые, д — таежные, е — подтаежные, ж — широколиственнолесные, з — лесостепные, и — суббореальные степные, к — суббореальные полупустынные, л — суббореальные пустынные, м — субсредиземноморские, н — аридколесные восточноазиатские, о — лесные восточноазиатские, переходные к субтропическим, п — субтропические влажные лесные, р — средиземноморские, с — субтропические пустынно-степные и пустынные, т — тропические пустынные, у — тропические опустыненно-саванновые, ф — субэкваториальные лесо-саванновые, х — субэкваториальные лесные, ц — экваториальные лесные*
1—32 — физико-географические страны *(объяснения в тексте)*

Центральная Европа с Британскими островами (3) приурочена в основном к герцинскому складчатому основанию, которое в северной части глубоко погружено под мезо-кайнозойские осадки (Среднеевропейская и Приатлантическая низменности), а в южной выступает в виде глыбовых и сводовых горных массивов, местами с вулканическими конусами (до 1886 м). На Среднеевропейской низменности хорошо выражены древнеледниковые формы рельефа, для Приатлантической типичен куэстовый рельеф. Горы на севере Великобритании (1343 м) и в Ирландии относятся к области каледонской складчатости. Вся страна лежит в полосе суббореального гумидного климата, очень мягкого на западе и умеренно континентального на юго-востоке. Господствуют ландшафты широколиственнолесного типа, переходящие на крайнем юге в субсредиземноморские.

Альпийско-Карпатская горная страна (4) — часть Альпийского складчатого пояса с дугообразными горными системами Альп (4807 м) и Карпат (2655 м) и тектоническими впадинами — Паданской, Среднедунайской и Нижнедунайской. Большая часть страны лежит в широколиственнолесной зоне. В горах развита система высотных поясов со среднегорными хвойными лесами и высокогорными лугами. В Альпах значительное современное оледенение. На низменностях с более сухим и континентальным климатом появляются лесостепные и степные ландшафты. Падан-

ская низменность относится к субсредиземноморской зоне.

Средиземноморье (5) объединяет полуострова и острова юга Западной Европы. Преобладает горный рельеф (Пиренеи, 3404 м; Бетские горы, 3482 м; Апеннины, 2914 м; Динарское нагорье, 2692 м; Родопы, 2925 м; Стара-Планина, 2376 м и др.) преимущественно на альпийских структурах с участками более древних герцинских массивов. Интенсивны проявления сейсмики и современного вулканизма. Широко развит карст. Положение в субтропических широтах, влияние теплого моря и защищенность горными барьерами от вторжений холодного воздуха определяют средиземноморский климат с жарким сухим летом и теплой влажной зимой и развитие вечнозеленых жестколистных лесов и кустарников. На северной периферии распространены ландшафты переходные к широколиственнолесным (субсредиземноморские).

Восточно-Европейская равнина (6) — одна из крупнейших равнин суши (свыше 4 млн км^2). Бо́льшая часть ее расположена на докембрийской плите, меньшая, южная — на Скифской (эпипалеозойской) платформе. Рельеф характеризуется чередованием возвышенностей и низменностей. Северную ее половину в плейстоцене неоднократно покрывали материковые льды, оставившие ледниковые и водно-ледниковые отложения и формы рельефа. На юге широко распространены лёссы и лёссовидные отложения, развит эрозионный рельеф. Ярко выражена широтно-зональная ландшафтная дифференциация — от тундр до полупустынь. По долготе ландшафты изменяются от слабо до типично континентальных.

Крымско-Кавказская горная страна (7) относится к Альпийскому складчатому поясу. В нее входят глыбово-складчатое поднятие Большого Кавказа (5642 м) и хребты Малого Кавказа (3724 м) с расположенными между ними тектоническими впадинами — Рионской и Кура-Араксинской, а также Крымские горы (1545 м). Страна, находясь на стыке разных ландшафтных зон, отличается большим разнообразием ландшафтов — барьерно-дождевых вариантов широколиственнолесного и субсредиземноморского типов, суббореальных степных и полупустынных, субтропических пустынных с присущими каждому из них рядами высотных поясов, которые завершаются луговыми высокогорьями и ледниками.

Уральско-Новоземельская горная страна (8) — герцинское складчатое сооружение, испытавшее длительную денудацию и новейшие поднятия, создавшие низкие и средние горы (1895 м), вытянутые в меридиональном направлении от Арктики до полупустынь. С севера на юг система высотных поясов усложняется. Преобладают горные полярно-пустынные, тундровые и таежные ландшафты. Значительны различия между влажными умеренно континентальными западными и относительно сухими типично континентальными восточными склонами.

Субконтинент Северная Азия (Сибирь) образует как бы широкий склон к Северному Ледовитому океану, куда текут крупнейшие реки. Обширные равнины сочетаются с плоскогорьями и горными хребтами. Субконтинент расположен в умеренных и субарктических широтах.

Западно-Сибирская равнина (9) (площадь около 3 млн км^2) — преимущественно низменная, сильно заболоченная, с аккумулятивным рельефом, занимает часть эпигерцинской платформы с мощной толщей мезо-кайнозойских отложений. Климат типично континентальный. Зоны тундры, лесотундры, тайги, подтайги, лесостепи и степи сменяются в широтном направлении.

Среднесибирское плоскогорье (10) приурочено к докембрийской Сибирской платформе. Древнее основание кое-где выходит на поверхность, но большая часть его перекрыта палеозойским осадочным чехлом, пронизанным трапповыми интрузиями. На северо-западе (плато Путорана, 1664 м) лежат мощные лавовые толщи. Рельеф ступенчатый с глубоким долинным расчленением. Господствуют таежные ландшафты восточносибирского типа (резко континентальные), на северной окраине — лесотундровые. Повсеместно развита многолетняя мерзлота.

Северо-Сибирская страна (11) охватывает Северо-Сибирскую низменность, горы Бырранга (1146 м) и архипелаг Северная Земля. В основе — палеозойские складчатые структуры, выходящие на поверхность в горах. Низменности сложены в основном ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. Мощная многолетняя мерзлота. Ландшафты арктического, тундрового и лесотундрового типов.

Северо-Восточная Сибирь (12) — преимущественно горная страна на мезозойских (на крайнем востоке — кайнозойских) складчатых структурах. Средневысотные горные хребты (Верхоянский, 2389 м; Сунтар-Хаята, 2959 м; Черского, 3147 м и др.) чередуются с плоскогорьями, межгорными впадинами, аккумулятивными равнинами. Климат резко и крайне континентальный субарктический и бореальный. В межгорных котловинах отмечаются самые низкие температуры и самые большие годовые амплитуды температур для северного полушария. Ландшафты северотаежные и тундровые (равнинные и горные).

Алтайско-Саянская горная страна (13) охватывает системы высоких хребтов Алтая (4506 м), Монгольского Алтая (4362 м), Западного Саяна (2930 м), Восточного Саяна (3491 м), Хангая (3905 м) и др., возникших на палеозойских и более древних структурах и возрожденных новейшими тектоническими движениями, а также глубокие тектонические впадины (Минусинская, Тувинская и др.). В высокогорьях сохранились следы древнего оледенения. Страна расположена на стыке тайги, лесостепи, степи, полупустыни и пустыни, на границе типично и резко континентального секторов. Ландшафты отличаются большим разнообразием, контрастностью экспозиций и несколькими системами высотных поясов, отражающими усиление аридности к югу. Для северных и западных склонов типичны пояса горных темнохвойных или лиственничных лесов, для южных — горные степи. В высокогорьях господствуют горные тундры, местами — луга. На Алтае значительно развито современное оледенение.

Байкальская горная страна (14). Преобладают глыбовые горы (до 2999 м) на разновозрастных (от докембрийских до мезозойских) структурах, сложенные главным образом древнейшими кристаллическими породами. Характерны глубокие рифтовые впадины (одна из них — котловина Байкала). Климат резко и крайне континентальный. Северная часть страны лежит в таежной зоне, южная — в степной. В высокогорьях доминируют ландшафты горно-тундрового пояса.

Особый субконтинент представляет собой В н у т р е н н я я А з и я — наиболее замкнутая, аридная часть континента, в основном относящаяся к области внутреннего стока. *Туранская равнина* (15) — преимущественно низменная страна с аккумулятивным (в том числе эоловым), а также аридно-денудационным рельефом на эпигерцинской платформе. Климат сухой, резко континентальный. Господствуют пустынные ландшафты умеренного пояса, на юге — переходные к субтропическим.

Центрально-Казахстанская страна (Казахский мелкосопочник) (16). Преобладают денудационные цокольные равнины на палеозойском складчатом фундаменте с отдельными низкогорными массивами высотой до 1565 м. Климат резко континентальный. Ландшафты степные, полупустынные, пустынные.

Тянь-Шань и Памиро-Алай (17) — страна высоких и высочайших (до 7495 м) хребтов на палеозойских структурах, переработанных новейшими тектоническими движениями, в южной части — на кайнозойских складках. Широко распространены внутригорные впадины, лежащие на разных уровнях. Памир — высокое денудационное нагорье. Вся страна расположена в пределах пустынной зоны с резко и крайне континентальным экстрааридным климатом. В системе высотных поясов преобладают горные степи и высокогорные луга. На влажных склонах встречаются фрагменты лесного пояса. Существуют крупные очаги оледенения.

Монголо-Синьцзянская (Центральноазиатская) страна (18) — высокие пластовые и цокольные равнины на различных платформенных структурах с зам-

кнутыми впадинами, заполненными озерными и аллювиальными, часто перевеянными отложениями, с остаточными горами, мелкосопочниками. Крайне аридный и крайне континентальный климат; на юге господствуют пустынные ландшафты, на севере — полупустынные и степные.

Тибетское нагорье и Гималаи (19) — высочайшее горное поднятие Альпийско-Гималайского складчатого пояса. Средняя высота Тибетского нагорья 4000 — 5000 м; Гималаи (8848 м) представляют собой его южное обрамление. Внутренняя часть Тибета — высокогорная холодная пустыня с экстрааридным крайне континентальным климатом. На восточной окраине (Сино-Тибетские горы, 7590 м) под влиянием муссона появляются ландшафты влажного субтропического типа с поясом высокогорных хвойных лесов. Южным склонам Гималаев свойственна система высотных поясов влажнолесной тропической зоны с горными лесами и лугами. На вершинах развито оледенение.

Субконтинент В о с т о ч н а я А з и я (Дальний Восток) включает притихоокеанскую окраину материка и островные дуги, в общих чертах совпадая с Притихоокеанским муссонным сектором, для которого характерен резко выраженный сезонный ритм теплового режима и увлажнения: теплое (на юге — жаркое) влажное лето и сухая зима, значительно более холодная, чем на тех же широтах в западных секторах.

Камчатско-Курильская страна (20) — часть Тихоокеанского складчатого пояса, в котором все еще не утихли тектонические движения. Рельеф Камчатки (высоты до 4750 м) в значительной степени вулканического происхождения, гряда Курильских островов представляет собой цепь вулканов. Многие вулканы активны. Климат влажный бореальный, на севере переходный к субарктическому. Распространены ландшафты лесолугового типа с поясом стлаников в горах. На южных островах Курильской гряды появляются подтаежные ландшафты. На вершинах высоких камчатских вулканов развито оледенение.

Приамурско-Корейская страна (21). Преобладает горный рельеф (хребет Буреинский, 2167 м; хребет Сихотэ-Алинь, 2077 м; Маньчжуро-Корейские горы, 2750 м и др.) с обширными межгорными депрессиями на разновозрастных, преимущественно мезозойских и герцинских структурах. Климат муссонный, на большей части резко континентальный. Таежные ландшафты с севера на юг сменяются подтаежными и широколиственнолесными дальневосточными.

Северо-Китайская страна (22) представлена аккумулятивными равнинами Дунбэйпинъюань и Северо-Китайской и окаймляющими их горами Большим Хинганом (2034 м), Яньшанем (2050 м), Тайханшанем (2894 м) и др. В основе лежат структуры древней Китайской платформы, переработанные мезозойскими и кайнозойскими тектоническими движениями. Для равнины Дунбэйпинъюань характерны степные ландшафты, для Северо-Китайской низменности — муссонные аридfestные, для ее южной части — муссонные лесные, переходные к субтропическим.

Восточно-Китайская страна (23). Невысокие горы (до 3550 м на западе), карстовые нагорья, тектонические впадины (Сычуаньская котловина) на древней Китайской платформе с муссонными влажносубтропическими и (на крайнем юге) тропическими лесными ландшафтами.

Японские острова (24). Островная горная дуга Тихоокеанского складчатого пояса с выступами палеозойских структур и активным вулканизмом. Вулканы образуют самые высокие вершины (3776 м). Климат влажный муссонный умеренно континентальный. Преобладают влажносубтропические лесные ландшафты, на севере — широколиственнолесные и подтаежные.

Субконтинент Ю г о-З а п а д н а я А з и я (Передняя Азия). Разнородный по рельефу и геологическим структурам; объединяет высокие аридные нагорья и плато, расположенные в субтропических и тропических широтах. Преобладают пустынные ландшафты. *Малая Азия* (25) — нагорье Альпийско-Гималайского складчатого пояса с внутренним Анатолийским плоскогорьем и окраинными складчато-глыбовыми хребтами (Понтийские горы, 3937 м; Тавр, 3916 м).

В центре и на востоке господствуют пустынно-степные субтропические ландшафты, по приморским склонам хребтов и равнинам — средиземноморские и суб-средиземноморские.

Армянское нагорье (26) сложено вулканогенно-осадочными толщами мезо-кайнозойского возраста с насаженными вулканическими конусами (высотой до 5165 м). В тектонических впадинах образовались крупные озера (Ван, Севан, Урмия). Климат сухой субтропический, резко континентальный. Преобладают горные пустынно-степные ландшафты.

Иранское нагорье (27) — крупнейшее переднеазиатское нагорье со сложным чередованием платообразных поверхностей, горных хребтов, бессточных тектонических впадин, заполненных мощными толщами обломочного материала и часто засоленных. Края нагорья приподняты и образованы высокими горами альпийской складчатости (Эльбурс, 5604 м; Туркмено-Хорасанские горы, 3314 м; Гиндукуш, 7690 м; Загрос, 4548 м и др.). Северная часть нагорья расположена в зоне субтропических пустынь, а южная — в зоне тропических пустынь. На наветренных склонах периферических хребтов встречаются горно-лесные ландшафты, у подножия Эльбурса — влажные субсредиземноморские ландшафты.

Аравийско-Месопотамская страна (28) в основном приурочена к древней Аравийской платформе, большая часть которой перекрыта чехлом осадочных мезо-кайнозойских отложений, на котором сформировались возвышенные плато и пластовые равнины, а в краевых прогибах — аллювиальные равнины (Месопотамия). В западной части, где на поверхность выходят докембрийские породы, поднимаются глыбовые горы (до 3600 м) и высокие цокольные равнины. Страна почти целиком расположена в зоне тропических пустынь, близких к североафриканским, лишь на севере ее ландшафты переходят к субтропическим.

Субконтинент Юго-Восточная Азия охватывает большие полуострова Индостан и Индокитай и многочисленные острова между Азией и Австралией. Положение в низких субэкваториальных и экваториальных широтах, влияние теплого океана, влажный муссонный климат придают ландшафтам региона определенную общность.

Индо-Гангская равнина (29) приурочена к широкому альпийскому краевому прогибу, заполненному продуктами разрушения Гималаев. Низменная поверхность сложена аллювием. С востока на запад, по мере ослабления муссонной циркуляции нарастает сухость и влажнолесные субэкваториальные ландшафты сменяются пустынными тропическими.

Индостан (30) — полуостров, в основании которого лежат структуры древней Индийской платформы. Большую его часть занимает плоскогорье Декан, сложенное докембрийскими кристаллическими породами и траппами, окаймленное окраинными глыбовыми горами (Западные Гаты, или Сахьядри, 2338 м; Нилгири, 2698 м; Восточные Гаты, 1680 м). Преобладают ландшафты субэкваториального саваннового типа, на наветренных склонах гор — влажные субэкваториальные леса.

Индокитай (31) — полуостров со сложным рельефом, сформировавшимся на разновозрастных структурах. На крайнем западе протянулись Араканские горы, или Ракхайн (3053 м), Альпийско-Гималайского складчатого пояса. В центральной части и на востоке поднимается серия невысоких меридиональных хребтов мезозойского складчатого пояса. Системы хребтов разделены нагорьями, плоскогорьями, пластовыми равнинами и аллювиальными низменностями, образовавшимися на месте тектонических впадин и прогибов. Климат муссонный субэкваториальный, на юге — экваториальный. Рельеф обусловливает пестроту ландшафтов влажнолесного экваториального, лесного и саваннового субэкваториального типов.

Малайская островная страна (32) — многочисленные острова (около 2 млн км^2) между материковой Азией и Австралией, лежащие в поясе кайнозойской и современной складчатости с активным вулканизмом. Рельеф преимущественно гористый (до 4101 м на острове Калимантан). На островах Суматра и Калимантан распространены примор-

ские аккумулятивные низменности. Господствуют ландшафты влажнолесной экваториальной зоны, на периферических островах (Филиппинские и др.) — субэкваториальные лесные и саванновые.

АРКТИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

К арктическому типу относятся ландшафты северного полярного, или арктического, пояса, который не совпадает с Арктикой в ее традиционном толковании. Границы Арктики до сих пор трактуются по-разному. Обычно к ней принято относить и зону тундры, но в строгом смысле слова арктический пояс расположен севернее тундры. В его пределах различают две зоны — высокоарктическую и внешнеарктическую (Григорьев, 1970). Высокоарктическая зона может быть названа ледяной или зоной вечного мороза. Годовой радиационный баланс в ней отрицательный, средние температуры воздуха всех месяцев ниже 0°. Эта зона расположена вне суши — в пределах Центрального Арктического бассейна.

Внешнеарктическая зона более известна как зона полярных (арктических) пустынь (термин введен Б. Н. Городковым в 1935 г.). В дальнейшем под арктическими ландшафтами суши мы будем подразумевать ландшафты зоны арктических пустынь вместе с покровными ледниками. В южном полушарии их аналогами служат антарктические ландшафты. В Евразии южная граница арктических ландшафтов проходит у 75-й параллели. К ним относится большинство островов Северного Ледовитого океана: Северо-Восточная Земля (архипелаг Шпицберген), Земля Франца-Иосифа, Северная Земля, Северный остров Новой Земли, Де-Лонга. Основные черты арктических ландшафтов связаны с длительной полярной ночью, господством арктических воздушных масс, низким радиационным балансом. Земная поверхность получает здесь за год 57—67 ккал/см^2 суммарной радиации, что не намного меньше, чем в тайге. Однако из-за больших потерь радиации на отражение от поверхности снега и льда радиационный баланс составляет лишь 6—10 ккал/см^2· год; с октября по апрель он характеризуется отрицательными величинами.

Существенное значение имеет адвекция тепла с циклонами и морскими течениями из Северной Атлантики. Средняя температура поверхностных вод Арктического бассейна около —1,7°, поэтому зима на арктических островах значительно теплее, чем в более южных районах Сибири (табл. 1). Однако лето очень холодное. Значительная часть тепла расходуется на таяние снега и сезонной мерзлоты. Средняя температура самого теплого месяца не превышает 2—3°. Зимние температуры существенно понижаются по мере удаления от Атлантического океана, и вследствие этого нарастает континентальность. Можно наметить два сектора: западный, Приатлантический, где годовая амплитуда температур на 7—8° ниже средней для данных широт и климат следует определить по 10-балльной шкале континентальности Н. Н. Иванова (1959) как морской или слабоморской (4—5-я ступени)*, и восточный, Континентальный или слабо континентальный (6-я ступень).

Арктические воздушные массы содержат мало влаги, хотя относительная влажность у них высока. Годовое количество осадков в среднем — около 200 мм (на западе больше, на востоке меньше). Из-за ничтожной испаряемости коэффициент увлажнения (отношение количества выпавших осадков к испаряемости) высокий — 2—3. Хотя максимум осадков наблюдается летом, большая часть их выпадает в твердом виде. Снежный покров держится 280—300 дней в году. На высоте нескольких сот метров над уровнем моря твердые осадки не всегда успевают растаять за лето, накапливаясь, они формируют ледники. Так что в этой зоне ледники можно рассматривать как высотно-поясное образование (лишь далее к северу, за пределами последних островов суши, теоретически ледяной пояс должен смыкаться с широтной ледяной зоной). Однако ледники арктических островов спускаются до уровня моря, часто формируя берега, а многие

* В западном секторе самое холодное время года смещено на февраль—март, а самое теплое — на август.

Таблица 1

Гидротермические показатели арктических и субарктических ландшафтов Евразии

Пункты	*H*	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	*r*	*E*	*K*
	Арктические ландшафты									
О. Рудольфа	51	−23,1	0,7	23,8	−53	15	0	150	47	3,19
О. Котельный	10	−29,9	2,5	32,4	−49	22	0	—	—	—
О. Врангеля	9	−24,7	3,6	28,3	−43	22	0	(175)	83	2,11
	Арктотундровые ландшафты									
Мал. Кармакулы	20	−14,9	6,6	21,5	−44	28	0	317	175	1,81
Бух. Марии Прончищевой	14	−31,2	4,0	35,2	−53	24	0	347	76	4,56
	Тундровые типичные приатлантические ландшафты									
Акурейри	5	−1,6	11,0	12,6	−23	29	100	474	363	1,30
Вардё	15	−5,4	9,2	14,6	−24	27	0	544	235	2,31
	Тундровые типичные и южные европейско-сибирские ландшафты									
Варандей	5	−18,3	8,6	26,9	−48	32	0	338	137	2,46
Усть-Янск	10	−37,9	10,7	48,6	−58	32	370	—	—	—
Хорей-Вер	71	−18,8	12,1	30,9	−52	33	555	363	225	1,61
Новый Порт	12	−24,8	11,0	35,8	−56	30	402	(387)	142	(2,72)
	Тундровые типичные и южные дальневосточные ландшафты									
Провидения	9	−15,6	7,7	23,3	−43	24	—	(494)	210	(2,35)
Марково (Чукотский н. о.)	22	−26,8	13,6	40,4	−60	32	836	432	281	1,53
Ямск	5	−21,0	12,1	33,1	−51	29	768	(460)	209	(2,20)
	Лесотундровые восточноевропейские ландшафты									
Мурманск	22	−10,1	12,9	23,0	−38	33	721	589	350	1,68
Карасйок	135	−14,9	13,3	28,2	−47	31	740	340	365	0,96
Коткино	16	−16,8	12,4	29,2	−55	—	692	427	253	1,68
	Лесотундровые сибирские ландшафты									
Салехард	18	−23,7	13,5	37,2	−54	31	828	589	288	2,04
Игарка	27	−28,6	14,8	43,4	−64	33	858	705	287	2,46
Хатанга	23	−33,8	12,3	46,1	−61	34	528	355	200	1,77
	Луговые приатлантические ландшафты									
Вестманнаэйяр	122	1,4	10,5	9,1	−15	21	470	1 380	356	3,87
Торсхавн	24	3,5	10,7	7,2	−13	22	670	1 433	347	4,12
Будё	13	−2,1	13,2	15,3	−19	29	950	1 063	416	2,55
	Лесо-луговые дальневосточные ландшафты									
Усть-Камчатск	6	−12,4	12,2	24,6	−42	30	786	1 050	355	2,96
Кировский (Камчатской обл.)	25	−14,8	12,1	26,9	−48	29	780	1 024	190	5,39
Петропавловск-Камчатский	32	−8,5	13,5	22,0	−34	31	1 062	1 617	459	3,59

Пояснения к таблицам гидротермических показателей:

H — высота над уровнем моря;
t_1 — средняя температура воздуха самого холодного месяца;
t_2 — средняя температура воздуха самого теплого месяца;
A_t — годовая амплитуда средних температур;
t_{min} — абсолютный минимум температуры;
t_{max} — абсолютный максимум температуры;
Σt_{10} — сумма температур за период со средней температурой выше 10°;
r — среднее годовое количество осадков;
E — средняя годовая испаряемость;
K — средний годовой коэффициент увлажнения
В скобках — неполные данные.

острова Земли Франца-Иосифа, острова Виктория, Ушакова, Шмидта представляют собой сплошные ледяные купола. Существенное отличие полярных ледников от горных, расположенных в более низких широтах, и их контрастность с

внеледниковыми арктическими ландшафтами позволяют рассматривать их как подтип или тип ландшафтов.

Ледниковые ландшафты. Ледниками покрыто более половины площади арктических островов Евразии. На Земле Франца-Иосифа подо льдом находится 85% площади. Арктические ледники относятся к покровному типу. Для них характерны ледяные купола, в центре которых толщина льда достигает 300—400 м. Сливаясь, купола образуют щиты (крупнейший из них на Северном острове Новой Земли — 19 тыс. км^2). Выводные ледники спускаются к морю, откалываются и дают начало айсбергам. Поверхность куполов платообразная, поднимается на 1000 м и более над уровнем моря (на Новой Земле), кое-где из-под нее выступают нунатаки.

На поверхностях ледниковых куполов господствует климат вечного мороза. Выше 300 м средняя температура в самый теплый месяц (август) обычно отрицательная. Годовое количество осадков с поднятием на каждые 100 м возрастает на 30—50 мм и на самых высоких участках достигает 1000 мм и более. Граница питания ледников, где приход осадков балансируется с их расходом на таяние, испарение, механический снос, возрастает с севера на юг и с запада на восток от 200—300 до 600—700 м. Фирновая зона выделяется на самых высоких куполах: на Земле Франца-Иосифа — выше 400 м, на юге Северной Земли — выше 900 м. Растительный мир на поверхности ледников представлен тремя видами водорослей, которые окрашивают снег в разные цвета. В настоящее время ледники деградируют, запасы льда в них ежегодно сокращаются примерно на 0,2%.



У берегов Земли Франца-Иосифа

Ландшафты арктических пустынь, непосредственно соседствующие с полярными ледниками, имеют перигляциальный (приледниковый) характер. Здесь повсеместно развита многолетняя мерзлота, мощность которой измеряется сотнями метров, а глубина сезонного протаивания (деятельного слоя) — несколькими дециметрами. С мерзлотой связано образование морозобойных трещин и полигональных грунтов. В результате сортировки твердого материала при попеременном замерзании, оттаивании и вспучивании деятельного слоя образуются структурные грунты с каменными многоугольниками.

Краткость и низкая температура вегетационного периода, многолетняя мерзлота, сильные ветры, снежная корразия, солифлюкция, неравномерное увлажнение — это всё факторы, определяющие бедность флоры и слабое развитие растительного покрова. В зоне арктических пустынь известно лишь 50—60 видов сосудистых растений — криофитных (морозостойких) арктических и аркто-альпийских трав высотой 5—10 см, часто подушкообразных (виды мака — Papaver, крупки — Draba), а также дерновинных (фиппсия — Phippsia algida,

мятлик укороченный — Poa abbreviata и др.). Эти растения произрастают поодиночке или небольшими группами, в основном по трещинам полигонов, так что их корневые системы не смыкаются (Александрова, 1983). Поверхность полигонов покрыта тонкой корочкой из накипных лишайников и синезеленых водорослей. Встречаются кустистые лишайники, реже мхи, но нет ни кладоний (олений мох), ни сфагновых мхов. Болота в арктических ландшафтах только минеральные, торф в них не образуется. Фитомасса полярных пустынь на Земле Франца-Иосифа составляет около 16 ц/га воздушно-сухого веса (Александрова, 1977), причем на долю сосудистых растений приходится всего 22% (в тундре — 80—90%). Преобладает надземная часть растений (в тундре — подземная). Надежных данных о продуктивности растительности полярных пустынь нет. По-видимому, она значительно меньше 10 ц/га.

Животный мир также беден. Жизнь белого медведя, как и большинства птиц, трофически связана с морем. Песец предпочитает выращивать потомство в более южных районах. Лемминг и северный олень еще встречаются на Шпицбергене, Новой Земле и Северной Земле, но на Земле Франца-Иосифа их уже нет. В арктических пустынях нет ни пресмыкающихся, ни земноводных. Для млекопитающих и птиц характерны кочевки и сезонные миграции. Довольно значительна биомасса беспозвоночных, преимущественно двукрылых насекомых (комары-дергуны и др.).

Низкие температуры, крайне ограничивая микробиологическую активность и разложение органических остатков, способствуют накоплению мертвого органического вещества. Под влиянием ветра и воды оно скапливается в трещинах грунта и мелких впадинках, что придает почвенному покрову мозаичный характер. Гумусовый горизонт формируется в так называемых карманах — по трещинам полигонов, отстоящих одна от другой на несколько дециметров. Почвенный профиль укорочен и слабо дифференцирован. Легкорастворимые соли и карбонаты из него выщелачиваются. Из-за трещиноватости почва хорошо аэрируется и оглеение отсутствует. Реакция близка к нейтральной (pH=6,4—6,8), поглощающий комплекс насыщен основаниями (96—99%).

В сезонном ритме арктических ландшафтов самые продолжительные фазы — зимние. В континентальном секторе зима «безъядерная»: с ноября по март — апрель средние температуры воздуха держатся на одном уровне и не превышают —20°. В Приатлантическом секторе (Шпицберген, Новая Земля) зимой возможны оттепели. Часто дуют сильные ветры с метелями. С наветренных участков снежный покров полностью сдувается. Полярную ночь можно рассматривать как первую фазу зимы. В зависимости от широты она длится от 100 до 120—130 суток (в среднем с конца октября до середины февраля). Вторая фаза зимы — наиболее холодное время года, период между окончанием полярной ночи и наступлением полярного дня (в среднем со второй половины февраля до начала апреля). Завершающая фаза зимы совпадает с началом полярного дня (вторая-третья декады апреля). В это время стоит ясная погода, и хотя продолжительность солнечного сияния наибольшая, радиационный баланс еще отрицательный, средняя температура не поднимается выше —20, —15°.

Весенними месяцами можно считать май и июнь. Солнце в это время не заходит за горизонт, радиационный баланс становится положительным, средняя температура воздуха довольно быстро повышается до 0°, хотя минимальная в мае может достигать —35°. Мощность снежного покрова продолжает увеличиваться до конца мая — начала июня, и лишь после перехода средней температуры через 0° снег начинает интенсивно таять. Короткая фаза (1—2 недели) до окончательного схода снежного покрова — переход к лету.

Лето — бесснежный период — соответствует второй половине полярного дня (июль и большая часть августа). Хотя в это время возможны заморозки и снегопады, но вслед за разрушением устойчивого снежного покрова начинает оттаивать деятельный слой, и появляются условия для вегетации растений. В период интенсивного таяния снега вода в

реках резко прибывает. После кратковременного паводка мелкие речки пересыхают и лишь после дождей ненадолго заполняются водой. Постоянный сток в течение лета наблюдается на реках ледникового питания. Почвогрунты оттаивают на максимальную глубину (40—50 см) лишь во второй половине августа. К этому же времени верхний слой пересыхает и растрескивается, поскольку влаги испаряется, по-видимому, больше, чем поступает с осадками и от таяния снега и мерзлоты. Частые переходы температуры через 0° способствуют морозному выветриванию.

Поверхность почвы и приземный слой воздуха нагреваются значительно сильнее, чем воздух на высоте 2 м, где ведутся метеонаблюдения. Средняя температура на поверхности почвы может достигать 10°, а максимальная 20—30°. При таких температурных условиях возможна жизнедеятельность микроорганизмов и растений. Фазы вегетации у разных видов не вполне совпадают, но протекают очень быстро. У большинства цветковых вегетация возобновляется в начале июля, а уже к началу августа их листва расцвечивается. Лето — период наибольшей активности животного мира. На это время прилетают многие птицы (гуси, гаги, кулики и др.).

К осени условно можно отнести сентябрь и начало или первую половину октября. Дни становятся короче, средняя температура ниже 0°, количество осадков сокращается. Вскоре после перехода температуры через 0° наступает ледостав и большинство речек промерзает до дна, сток прекращается. Почва начинает промерзать в конце августа, и к середине сентября сезонная мерзлота смыкается с многолетней. Примерно к этому времени устанавливается снежный покров.

Арктические ландшафты не отличаются большим видовым разнообразием. Уже начиная с высоты 120—150 м, появляются признаки высотной поясности — горные полярные (арктические) пустыни с каменистыми россыпями, покрытые лишайниками, среди которых изредка встречаются единичные цветковые растения.

Низменные приморские равнины. Морские аккумулятивные и аккумулятивно-абразионные террасы высотой до 100—120 м образуют береговые равнины Северной Земли, а также Новой Земли и некоторых других островов. Типично мелкополигональная поверхность изрезана довольно густой сетью речек и ручьев. В северных районах по трещинам полигонов формируются полосы мохово-лишайниковой дернины с единичными цветковыми: фиппсией, маком (Papaver radicatum), камнеломкой (Saxifraga hyperborea) и др. На юге сосудистых растений больше, появляются карликовые ивы — полярная (Salix polaris) и ползучая (S. reptans).

Низменные пластовые равнины на рыхлых мезозойских отложениях. Небольшие фрагменты ландшафтов этой группы с разреженным мохово-травяным покровом представлены на свободных ото льда участках восточных островов Земли Франца-Иосифа.

Низменно-возвышенные базальтовые плато. Большая часть островов Земли Франца-Иосифа представляет собой останцы сильно раздробленного плато из нижнемеловых базальтов, в основном перекрытых льдами. Отдельные участки базальтовой поверхности выступают изподо льда на Земле Александры и Земле Георга; они подверглись ледниковому выпахиванию и ледниковой аккумуляции. Много мелких ледниковых озер. На щебнистом элювии базальтов и на морене преобладают лишайники. Там, где до середины лета сохраняется снежный покров, и выше 300 м растительность практически отсутствует.

Возвышенные холмистые предгорные денудационные равнины на складчатых структурах. В эту группу входят цокольные возвышенности Северной Земли (300—600 м) на пенепленизированных каледонских структурах. (К этой группе можно отнести и ландшафты свободных ото льда участков Северо-Восточной Земли.) Поверхность их усеяна каменистыми россыпями и имеет характер горной арктической пустыни с единичными цветковыми растениями и эпилитными лишайниками.

Складчато-глыбовые горы на палеозойских структурах. Среднегорья Новой Земли служат продолжением денудированного и омоложенного герцинского

сооружения Уральских гор. В пределах арктической зоны они почти целиком скрыты под ледяным щитом и лишь изредка вблизи побережий выступают в виде нунатаков (до 1590 м). Ландшафты представляют собой типичную горную полярную пустыню.

ТУНДРОВЫЕ (СУБАРКТИЧЕСКИЕ) ЛАНДШАФТЫ

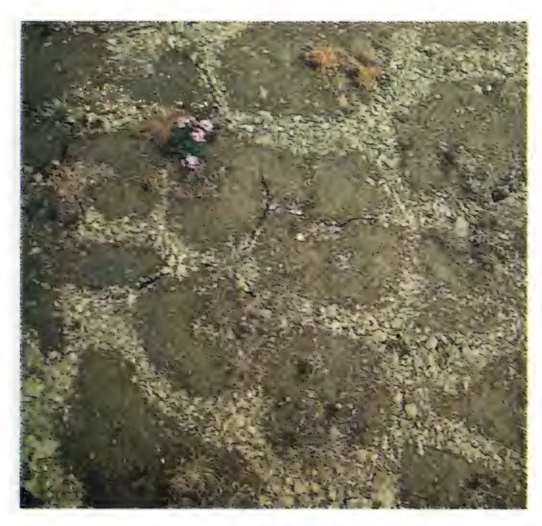
Субарктические, или тундровые, ландшафты располагаются циркумполярно к югу от арктических, образуя хорошо выраженную зону на северной окраине Евразийского континента. Они еще близки к арктическим ландшафтам: слабой теплообеспеченностью, продолжительной суровой зимой, многолетней мерзлотой, безлесием, низкой биологической продуктивностью. Суммарная солнечная радиация возрастает до 70—80 ккал/см^2· год. Ее потери на отражение и эффективное излучение велики, но годовой радиационный баланс все же возрастает до 10—20 ккал/см^2, а на востоке и более того. Летом на температурный режим сильно влияет холодный океан. Летние изотермы и границы тундровой зоны в общих чертах повторяют контуры береговой линии Северного Ледовитого океана. Здесь наблюдается исключительно высокий широтный градиент температуры самого теплого месяца: через каждые 25—50 км при перемещении с юга на север температура падает на 1°. (Это в 10—20 раз быстрее, чем в бореальных широтах.) Охлаждающее влияние океана резко усиливает эффект широтности и вызывает быструю смену ландшафтных зон и подзон — от тайги до арктической пустыни.

Различаются три подзоны тундр: северная (или арктическая тундра, переходная к арктическим пустыням), типичная и южная. Им отвечают три подтипа субарктических ландшафтов, каждый из которых отличается теплообеспеченностью и летними термическими условиями. Средняя температура самого теплого месяца соответственно составляет 3—6, 7—10 и 10—12°. Зимой по широте температурные различия несущественны, зато по долготе они весьма резко выражены. По мере удаления от Атлантического океана зимние температуры падают, достигая минимума в восточносибирской тундре, и лишь вблизи Тихоокеанского побережья несколько повышаются (см. табл. 1). Это создает существенные контрасты в континентальности климата. В приатлантических тундрах континентальность наименьшая (4—5-я ступени по шкале Н. Н. Иванова), тогда как в Восточной Сибири она приближается к наивысшей (9—10-я ступени).

В Субарктике по сравнению с Арктикой возрастает влагосодержание воздушных масс, и количество осадков увеличивается с севера на юг и от глубинных континентальных районов к востоку и особенно к западу. Обычно здесь выпадает за год 300—400 мм, что при крайне низкой испаряемости приводит к избыточному увлажнению.

В континентальных районах тундры развита многолетняя мерзлота мощностью 300—400 м и более. Она охлаждает почву и замедляет биохимические процессы, препятствует фильтрации поверхностных вод и способствует заболачиванию, резко ограничивает грунтовое питание рек и их эрозионную деятельность. С мерзлотой связаны специфические геоморфологические процессы и формы рельефа — термокарстовые, возникающие при оседании грунта в результате вытаивания подземных льдов; крупнополигональные, образующиеся вследствие морозного растрескивания грунта и формирования ледяных клиньев в трещинах, расстояние между которыми достигает 10 м и более; мелкополигональные, связанные с появлением неглубоких трещин усыхания; солифлюкционные. Обилие мерзлотных впадин и бугров, пятен-медальонов, структурных грунтов создает характерную мозаичную структуру тундровых ландшафтов.

Годовой слой стока в тундре в среднем составляет 200—300 мм. Коэффициент стока близок к 0,5—0,6. Режим стока крайне неравномерный. Основной источник питания — талые снеговые воды, с которыми связан резкий весенний паводок. Из-за многолетней мерзлоты грунтовый сток ничтожен, поэтому ле-



Структурные грунты в арктической тундре



Полярная ива

том реки сильно мелеют, а зимой во многих из них сток практически прекращается. С термокарстовыми просадками связано обилие небольших озер. Модуль твердого стока обычно не превышает 10 т/км^2 ·год, мутность рек — менее 20 г/м^3. Такого же порядка величина ионного стока; речные воды очень слабо минерализованы (15—30 мг/л).

Денудация и эрозия обычно ослаблены из-за мощного слоя многолетней мерзлоты и влагоемкой моховой дернины, краткого периода деятельности текучих вод, слабой интенсивности атмосферных осадков, длительного залегания снега по ручьям и оврагам, а также регулирующего влияния на сток многочисленных озер.

Недостаток тепла летом, долгая зима с сильными ветрами и неравномерным распределением снежного покрова, мерзлота — все это лимитирует жизнедеятельность биоты, однако в Субарктике по сравнению с Арктикой возрастает продолжительность и теплообеспеченность вегетационного периода, более стабильно увлажнение. В растительном покрове преобладают низкорослые криофитные формы, приспособленные к использованию тепла приземного слоя и защитных функций снежного покрова. В отличие от арктических пустынь в тундре корневые системы растений смыкаются, сплошь пронизывая почву. Характерны гипоарктические (типичные для тундры и северной тайги) виды: низкорослые кустарники — полярные березки (Betula nana, B. exilis, B. middendorffii) и ивы (Salix lanata, S. glauca и др.), кустарнички — голубика (Vaccinium uliginosum), брусника (V. vitis-idaea), вороника (Empetrum hermaphroditum), багульник (Ledum decumbens), некоторые виды злаков, осок, пушиц, мхи, лишайники. Вдоль переувлажненных трещин обычно поселяются гидрофитные травы и мхи, по валикам полигонов, буграм — кустарники (в типичной и южной тундре), кустарнички, пушица, мхи. На внутренних, часто вогнутых поверхностях полигонов развивается болотная растительность из осок, пушиц, мхов. Встречаются однородные (не полигональные) осоково- и пушицево-гипновые болота; в долинах рек — луга из злаков, осок и разнотравья, обычно заболоченные. Каждой подзоне присущи свои характерные черты растительного покрова.

Запасы фитомассы заметно возрастают от арктической тундры (в среднем около 50 ц/га) к южной (200—300 ц/га). Подземная фитомасса преобладает над надземной. Ежегодный прирост фитомассы в арктической тундре составляет около 10 ц/га, в южной — 25—40 ц/га. Здешние растения отличаются низким содержанием зольных элементов (1,5—2,0%). В составе потребляемых элементов преобладает азот, далее идут калий, кальций, кремний, магний.

По условиям жизни животных тундра имеет много общего с Арктикой: суровый климат, недостаток кормов и укрытий. Многие животные, особенно птицы, на зиму покидают тундру. Из позвоночных остаются песец, леммин-

ги, белая сова (а в горах северо-востока Сибири — суслик, сурок, пищуха). В годы бескормицы песец и сова откочевывают в лесотундру. Зимние миграции на юг свойственны северному оленю. Гнездование большинства водоплавающих птиц исключено из-за краткости периода открытой воды (60—80 дней). Численность животных сильно колеблется от года к году. Резкие двух-трехлетние колебания численности леммингов влекут за собой нарушение пищевых цепей, затрагивающих песцов, хищных и других птиц, которые становятся кормом для хищников. Нередко внезапные похолодания вызывают гибель птиц во время гнездования. В результате наблюдаются сильные колебания зоомассы. Средняя величина ее для типичной тундры составляет 70—90 кг/га, причем большая часть приходится на беспозвоночных. Однако при вспышках размножения грызунов их масса может достигать 30—40 кг/га; биомасса птиц на водоемах (летом) приближается к 160, а в отдельных случаях отмечалось 300 кг/га.

Животные играют немаловажную роль в ландшафтах тундры. В частности, лемминги, ведущие активную жизнь и зимой, усиленно выедают пушицу, осоку и злаки (каждая особь потребляет 40—50 кг растительной пищи в год). Их ходы содействуют образованию мелкобугристого рельефа и мозаичности растительного покрова, роющая деятельность улучшает структуру почвы, а экскременты удобряют ее. Олени (дикие и домашние), объедая молодые побеги деревьев и уничтожая при осенней чистке рогов подрост, влияют на северную границу леса.

Биоклиматические особенности тундровых ландшафтов определяют низкую активность геохимических процессов и почвообразования. Химическое выветривание протекает слабо, при этом высвобождающиеся основания вымываются из почвы, и она обеднена кальцием, натрием, калием, но обогащена железом и алюминием. Количество растительного опада невелико, его гумификация и минерализация замедлены, при распаде образуются грубый гумус, подвижные агрессивные фульвокислоты и гуминовые кислоты, способствующие выщелачиванию оснований. Почвы характеризуются кислой реакцией и ненасыщенностью. К югу эти свойства усиливаются. Почвенный покров, как и растительный, мозаичен. В условиях хорошего дренажа — на легких почвах без мерзлотного водоупора — в типичной и южной тундре формируются так называемые подбуры (Таргульян, 1971). В них нет признаков и оподзоливания, и оглеения. Под маломощным гумусовым горизонтом расположен ярко-бурый горизонт, в котором накапливаются подвижные соединения железа и алюминия (происходит ферраллитизация). Более широко распространены (особенно в южной тундре) тундровые глеевые почвы с торфянисто-перегнойным горизонтом, под которым находится более или менее однородная и вязкая, тиксотропная глеевая толща. Эти почвы встречаются вместе с болотно-мерзлотными. Торф образуется в тундре медленно. В болотах арктической тундры его мощность достигает 0,1—0,4 м, типичной — 0,2—0,8 м и лишь в реликтовых торфяных буграх — 1—5 м.

В тундре хорошо выражена смена фаз годового цикла. При этом соотношения различных фаз по продолжительности неодинаковы в приокеанических и континентальных ландшафтах.

Зима как фаза устойчивого снежного покрова в восточносибирской тундре наступает уже в сентябре, а в скандинавской — только 25—28 октября. Даты окончания зимы в большей степени зависят от широты: в южной тундре они приходятся на конец мая — начало июня, в арктической — на конец июня. Число дней со снежным покровом в приатлантической южной тундре — около 200, в континентальной арктической — до 260—270. Радиационный баланс зимой отрицательный. На крайних южных пределах тундры полярной ночи практически не бывает. В типичных континентальных условиях зима суровая, «безъядерная»; осадки невелики (минимум их приходится на февраль — апрель). Снежный покров из-за ветров распределяется крайне неравномерно. На обнаженных участках образуются морозобойные трещины глубиной до

3—5 м. Сток практически прекращается. На востоке и северо-востоке Сибири иссякают даже крупные реки. Снежный покров достигает максимальной мощности в мае. Хотя суммарная радиация в это время значительна, много тепла расходуется на таяние снега, поэтому средняя температура воздуха еще отрицательная. Почвы и грунты в мерзлом состоянии, и талые воды, стекая в реки, затекают и в морозобойные трещины, образуя при замерзании ледяные клинья. Частые переходы температуры через 0° способствуют морозному выветриванию.

Основная фаза весны начинается после устойчивого перехода средней температуры воздуха через 0° и окончательного стаивания снежного покрова. (В типично континентальных условиях это наблюдается в середине июня.) Господствует буровато-желтый аспект, на фоне которого изредка встречаются раннецветущие растения (пушица, крупка и др.). Поздневесенняя фаза наступает в первых числах июля и знаменует начало безморозного периода, устойчивой средней температуры выше 5° и облиствения растительного покрова. Продолжительность активной вегетации во многом зависит от местных условий, в особенности от мощности и времени схода снежного покрова.

Лето приблизительно совпадает с периодом, когда температура воздуха устойчиво держится выше 10°. В южной континентальной тундре оно продолжается около 50 дней (июль и первые две декады августа), в типичной — около 30 дней. Деятельный слой интенсивно оттаивает. На это затрачивается много тепла, и его доля, идущая на нагревание воздуха, ограничивается. В отдельных случаях температура воздуха поднимается выше 30° (в арктической тундре — до 27—28°), но частые вторжения арктических масс вызывают резкие похолодания. Поверхность почвы может сильно нагреваться, однако с глубиной температура быстро падает из-за теплоизолирующего действия мохового слоя и торфа. Месячное количество летних осадков — 30—50 мм, в июле они могут быть меньше испаряемости, но почва постоянно переувлажнена талыми снеговыми и мерзлотными водами. Первая половина лета — период максимальной активности биоты, массового цветения большинства растений. В позднелетнюю фазу (в типичной тундре она длится с конца июля до середины августа) температура спадает, несколько увеличиваются осадки, возрастает сток, перестает оттаивать мерзлота. В растительном покрове еще преобладает зеленый аспект, цветут злаки.

Осень примерно совпадает с периодом



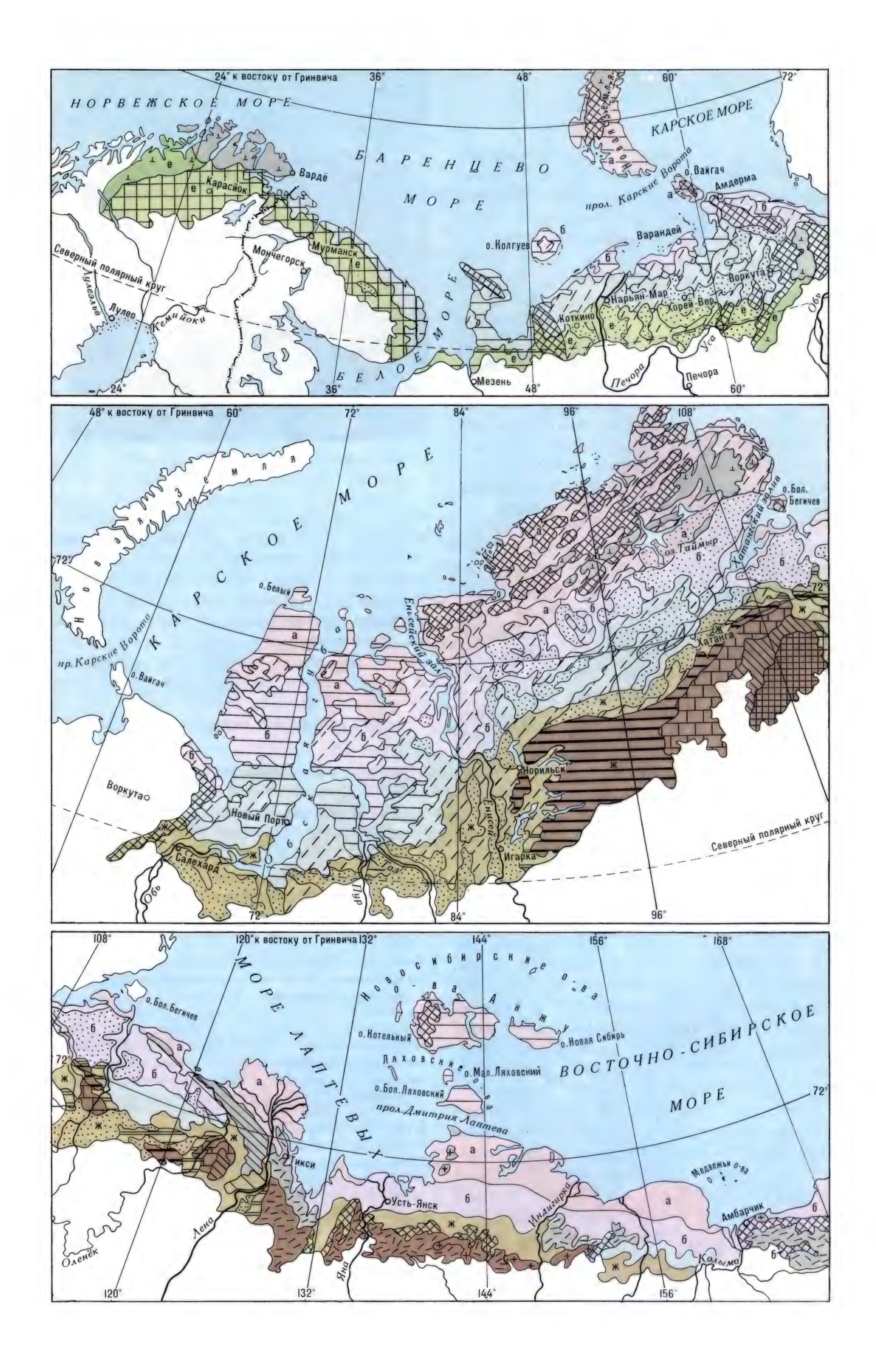
Арктическая тундра острова Врангеля

▷

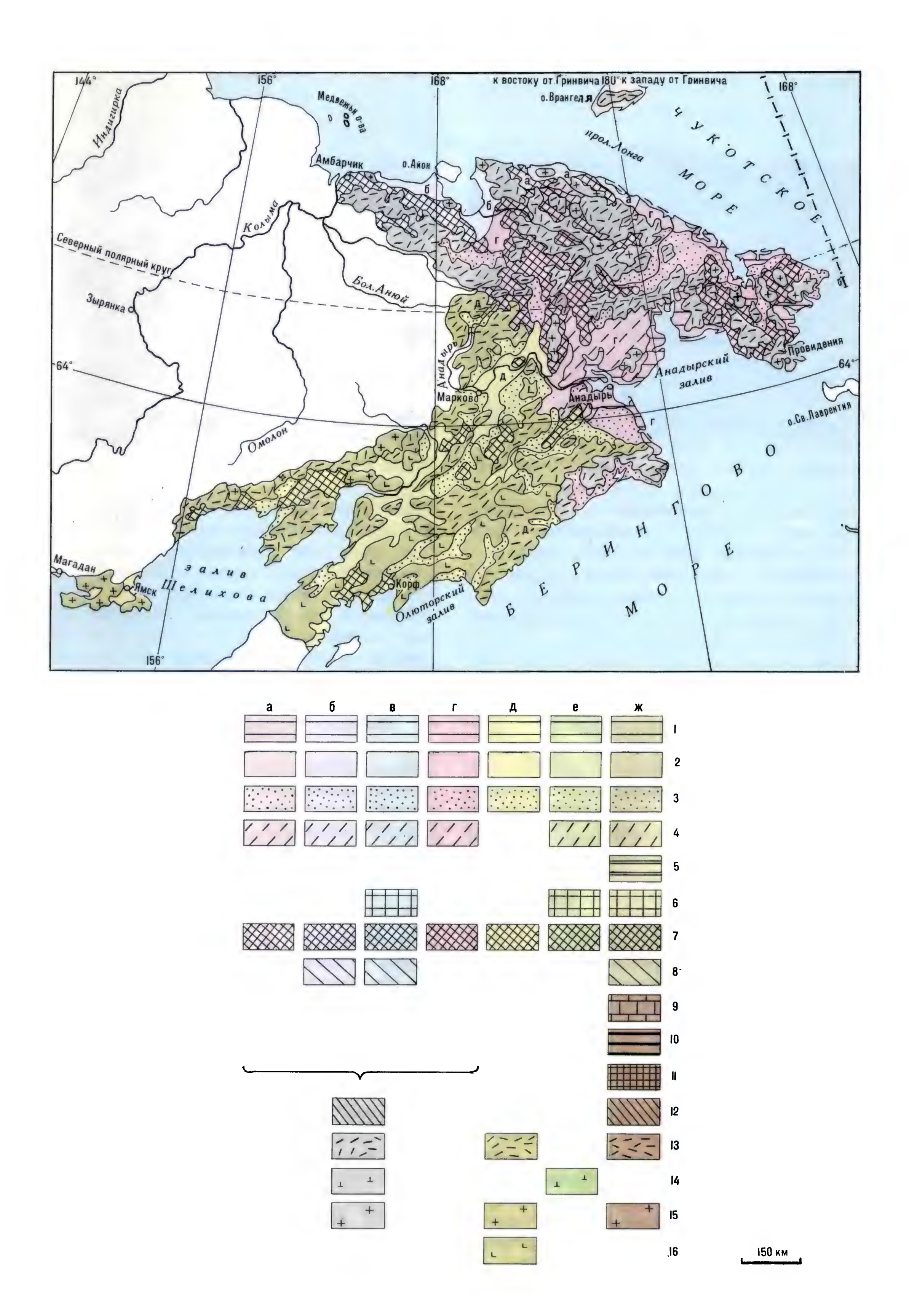
Тундровые и лесотундровые ландшафты Евразии

Типы и подтипы ландшафтов: *а — арктотундровые, б — европейские и сибирские типичные тундровые, в — европейские и сибирские южные тундровые, г — дальневосточные типичные тундровые, д — дальневосточные южные тундровые, е — восточноевропейские лесотундровые, ж — сибирские лесотундровые.*

Группы ландшафтов: *1 — низменные приморские аккумулятивные равнины; 2 — низменные аллювиальные, включая дельтовые, и озерно-аллювиальные равнины; 3 — низменные озерно-ледниковые и флювиогляциальные (зандровые) равнины; 4 — низменные и возвышенные ледниковые и ледниково-морские равнины; 5 — возвышенные пластовые равнины; 6 — возвышенные цокольные равнины докембрийских щитов; 7 — возвышенные предгорья и кряжи на складчатых структурах разного возраста; 8 — возвышенные куэстовые гряды; 9 — низкогорные ступенчатые плоскогорья на осадочном чехле Сибирской платформы; 10 — низко- и среднегорные плоскогорья на древних лавах; 11 — низкогорья докембрийских щитов; 12 — куэстовые низкогорья; 13 — складчатые и глыбово-складчатые низко- и среднегорья на мезозойских и кайнозойских структурах; 14 — складчато-глыбовые низко- и среднегорья на палеозойских структурах; 15 — низко- и среднегорья на гранитных интрузиях; 16 — низко- и среднегорья на молодых лавах*



24° к востоку от Гринвича
НОРВЕЖСКОЕ МОРЕ
БАРЕНЦЕВО МОРЕ
КАРСКОЕ МОРЕ
БЕЛОЕ МОРЕ
Вардё
Карасйок
Мурманск
Мончегорск
Северный полярный круг
Лулео
Кемийоки
о.Колгуев
о.Вайгач
Амдерма
прол. Карские Ворота
Варандей
Нарьян-Мар
Хорей-Вер
Воркута
Коткино
Мезень
Печора
Уса
Обь
48° к востоку от Гринвича
Новая Земля
о.Белый
пр.Карские Ворота
Енисейский залив
Хатангский залив
о.Бол. Бегичев
оз.Таймыр
Хатанга
Норильск
Новый Порт
Салехард
Игарка
Енисей
Таз
Пур
120° к востоку от Гринвича
МОРЕ ЛАПТЕВЫХ
Новосибирские о-ва
о-ва Анжу
о.Котельный
о.Новая Сибирь
Ляховские о-ва
о.Мал.Ляховский
о.Бол.Ляховский
прол.Дмитрия Лаптева
ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЕ МОРЕ
Тикси
Усть-Янск
Медвежьи о-ва
Амбарчик
Индигирка
Колыма
Яна
Лена
Оленёк


к востоку от Гринвича 180° к западу от Гринвича
144°
156°
168°
64°
о. Врангеля
Медвежьи о-ва
Чукотское море
прол. Лонга
Индигирка
Амбарчик
о. Айон
Колыма
Северный полярный круг
Бол. Анюй
Зырянка
Анадырь
Марково
Омолон
Анадырский залив
Провидения
о. Св. Лаврентия
Берингово море
Магадан
Ямск
залив Шелихова
Корф
Олюторский залив
а
б
в
г
д
е
ж
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
150 км

понижения средних температур от 5 до 0°. В типичной континентальной тундре она начинается с середины августа и продолжается до середины сентября. На сентябрь обычно приходится максимум осадков (40—60 мм). Почвы начинают промерзать, господствует желто-бурый аспект. В приатлантических районах осень начинается позднее, и она продолжительнее.

Тундра используется главным образом как оленьи пастбища. Перевыпас оленей может привести к деградации растительного покрова. Тундровые ландшафты крайне неустойчивы к техногенным воздействиям, особенно к тем из них, которые нарушают многолетнюю мерзлоту. Чтобы предотвратить негативные последствия хозяйственной деятельности, надо сохранить растительность и тепловое равновесие в грунтах.

В тундре наряду с четко выраженными широтными различиями между подтипами арктотундровых и собственно субарктических (типичных и южных) ландшафтов прослеживается и секторная дифференциация ландшафтов, менее резкая в арктической тундре и усиливающаяся к югу.

Арктотундровые ландшафты. К этому подтипу относятся острова Западный Шпицберген, Новая Земля (южная часть), Вайгач, Новосибирские, Врангеля, северные районы полуостровов Ямал, Гыданский, Таймыр, прибрежные части Северо-Сибирской, Яно-Индигирской и Колымской низменностей. Теплом и влагой ландшафты арктической тундры обеспечены лучше арктических пустынь, но хуже типичных тундр. Растительность относится к тундровому типу, но сильно обеднена. Здесь не встречаются карликовые березки и некоторые другие гипоарктические виды. Наиболее характерны арктоальпийские кустарнички — дриады, полярная ива, кассиопея (Cassiope tetragona). Широко распространены пятнистые тундры, осоково-пушицевые и полигональные болота. Почвы — дерновые арктотундровые — менее переувлажнены и лучше дренируются, чем типичные субарктические. Органических кислот в них поступает мало, и почвы быстро нейтрализуются основаниями. У них слабокислая реакция, высокая насыщенность основаниями, не наблюдается признаков оподзоливания. Они обладают сравнительно высокой гумусностью (3—7%), но мощность гумусового горизонта невелика (2—3 см).


Тундра полуострова Ямал

Низменные приморские аккумулятивные равнины. Многие острова и полуострова, особенно на западе, образованы серией плоских заболоченных песчано-глинистых морских террас, усеянных остаточными и термокарстовыми озерами. Почвенно-растительный покров мозаичный. Пятнистые травяно-кустарничково-моховые тундры (с полярной ивой) сочетаются с осоково-пушицево-гипновыми болотами. Вдоль берегов тянутся песчаные отмели и косы («кошки»), отделяющие лагуны с засоленными приморскими осоково-злаковыми лугами.

Низменные аллювиальные и озерно-аллювиальные равнины. Приморские окраины Северо-Сибирской и Яно-Индигирской низменностей (с дельтами Лены, Яны и Индигирки) и низкие плоские равнины островов Анжу и Ляховских сложены межледниковыми песчано-суглинистыми осадками, содержащими до 50—60% ископаемого льда. Таяние льдов обусловливает обилие термокарстовых озер и котловин (аласов) с остаточными буграми — байджарахами. Термическая абразия ведет к отступанию берегов и исчезновению небольших островов. Много полигональных болот. На материке по трещинам полигонов поселяются дриада точечная (Dryas punctata), лисохвост альпийский (Alopecurus alpinus), полярная ива, мхи. На островах у этих ландшафтов есть

черты перехода к арктическим пустыням.

Моренные и ледово-морские равнины. Распространены на севере полуостровов Таймыр, Ямал и Гыданский. Генезис рельефа и поверхностных отложений вызывает споры, и отделить ледниково-аккумулятивные равнины от ледниково-морских трудно. Рельеф волнистый, с участками холмистого. На Таймыре эти равнины чередуются с водно-ледниковыми песчаными. Много озер. Преобладает пятнистая моховая тундра с осокой, дриадой, лисохвостом.

Предгорные цокольные возвышенности на палеозойских складчатых структурах. Характерны для Южного острова Новой Земли, где приурочены к пенепленизированным герцинским сооружениям, и для Таймыра (предгорья гор Бырранга, сложенные протерозойскими метаморфизованными и палеозойскими осадочными породами). Рельеф холмистый или грядовый (до 300—400 м); повсеместно сохранились следы четвертичной экзарации, ледниковой и водно-ледниковой аккумуляции. Широко распространены структурные грунты, каменистые россыпи. До 200 м господствует каменистая дриадовая тундра, выше переходящая в высотный пояс, представляющий собой горный аналог арктических пустынь, — с каменистыми россыпями, скалами, среди которых встречаются единичные растения.

Складчато-глыбовые низко- и среднегорья на палеозойских структурах. Эти ландшафты известны в трех обособленных районах. Остров Западный Шпицберген (до 1712 м) в основном относится к каледонской складчатости и сложен мощной толщей протерозойских и палеозойских метаморфизованных и осадочных пород (с участками третичных угленосных отложений). Горы Новой Земли (до 1500 м) — часть герцинского Урало-Новоземельского пояса. Горы Бырранга (до 1146 м) — остаточный герцинский массив, сложенный преимущественно пермскими песчаниками, а также карбонатными и гипсоносными породами, в которых встречаются карстовые формы. Все горы подверглись четвертичному оледенению, сильно расчленены трогами, карами. Берега островов Западный Шпицберген и Новая



Горы Бырранга

Земля изрезаны фьордами. Господствуют ландшафты горных холодных (арктических) пустынь. Западное побережье острова Западный Шпицберген, испытывающее влияние теплого Шпицбергенского течения, выделяется наиболее мягким климатом и значительным количеством осадков. Здесь в нижнем ярусе (до 100—250 м) распространены дриадовые тундры с кассиопеей.

Современное оледенение также наиболее развито на Шпицбергене. На западных склонах граница питания ледников снижена до 200—300 м. В континентальных районах условия для развития оледенения менее благоприятны. В арктотундровой части Новой Земли граница питания поднимается до 700 м. В горах Бырранга существуют лишь небольшие леднички общей площадью 40 км^2. В отличие от арктической зоны здесь оледенение горное.

Приатлантические субарктические тундровые ландшафты. К собственно субарктической тундре относятся ландшафты Исландии (за исключением ее юго-западного побережья) и крайнего севера Скандинавии. Лето здесь такое же прохладное, как и в континентальной тундре. В июле возможны заморозки и снегопады, но зима теплее, с оттепелями (средняя температура самого холодного месяца около —1, —5°). Годовая амплитуда температур наименьшая (см. табл. 1), и климат приближается к океаническому. Вегетационный период длится до 2,0—2,5 месяца. Норма осадков — 500 мм, но бывает и выше. Наибольшее их количество выпадает в период часто-

го прохождения циклонов — осенью и зимой (максимум — в октябре), наименьшее — весной и в начале лета (минимум — в мае). Многолетняя мерзлота встречается лишь местами. За зиму почвы неглубоко промерзают; они сильно переувлажнены и бедны минеральными соединениями (преимущественно тундровые торфяно-глеевые). Растительность в целом типична для субарктических тундр; некоторые внутренние различия обусловлены рельефом и субстратом. Равнины занимают небольшие площади, преобладают горные тундры.

Вулканические плато и массивы. Исландия — область древнего и современного вулканизма. Древнее базальтовое плато, сложенное палеогеновыми и неогеновыми эффузивами, которые выходят на поверхность главным образом на северо-западе острова, испытало сводовое поднятие и было разбито разломами. С конца миоцена и до настоящего времени проявляется активный вулканизм. Над платообразной поверхностью, расположенной на уровне низкогорья (400—800 м), возвышаются конусо- и щитовидные вулканы (Хваннадальсхнукюр, 2119 м). Здесь насчитывают до 40 активных вулканов. Плато расчленено глубокими долинами и круто обрывается к морю. Береговая линия на севере и западе изрезана фьордами. Небольшие участки прибрежных равнин сложены вулканическими отложениями, а местами и водно-ледниковыми песками.

Вулканизм играет важную роль в формировании ландшафтов. При сильных извержениях объем выброшенного материала достигает 15 км^3, площадь лавовых покровов — сотен квадратных километров, длина отдельных потоков лавы — 50—60 км, образуются трещины до 30 км длиной, вулканический пепел покрывает весь остров. Извержения под- или надледных вулканов вызывают таяние ледников, катастрофические наводнения и грязекаменные потоки. Широко распространены гейзеры, горячие источники, фумаролы. Термальные источники с температурой до 70—75° и выше используются для обогрева зданий, выращивания овощей и фруктов.

На песчаных и щебнистых почвах прибрежных районов распространены



Исландский пейзаж с термальными источниками

лишайниковые тундры с оленьим мхом (Cladina rangiferina) и исландским мхом (Cetraria islandica) и кустарничково-мохово-лишайниковые с карликовой березкой, низкорослыми ивами, багульником, брусникой, вороникой, толокнянкой. Внутренняя часть острова представляет собой горную холодную каменистую пустыню. Значительную часть поверхности (около 12—13 тыс. км^2) занимают ледники — главным образом крупные щиты (Ватнайекюдль, 8,4 тыс. км^2), но есть и небольшие каровые. Оледенению благоприятствует обильное снеговое питание, особенно на юго-западе, где выпадает до 3000 мм осадков в год и снеговая граница опускается до 700—400 м (в более сухих центральных и северных районах она лежит на высоте 1400—1600 м).

К типичной приатлантической тундре следует отнести и вулканический остров Ян-Майен, сложенный базальтами, туфами, пеплами. Самая высокая вершина его — действующий вулкан Беренберг (2277 м), извергавшийся в 1970 г. Выше 500 м вулкан покрыт ле-

дяной шапкой. Отдельные выводные ледники спускаются к морю. На более низких и свободных ото льда участках преобладает мохово-лишайниковая тундра, местами переходящая в приокеанические луга.

Складчато-глыбовые нагорья на каледонских структурах. На крайнем севере Скандинавских гор находится плоскогорье Финнмаркен, сложенное докембрийскими породами, раздробленное тектоническими движениями и обработанное экзарацией. Вершины редко превышают 1000 м. Глубоко вдающиеся в сушу фьорды расчленяют его на ряд полуостровов и островов. Для предгорий характерны лишайниково-кустарничковые тундры с карликовой березкой, низкорослыми ивами, брусникой, багульником, толокнянкой. Выше они сменяются горной лишайниковой тундрой.

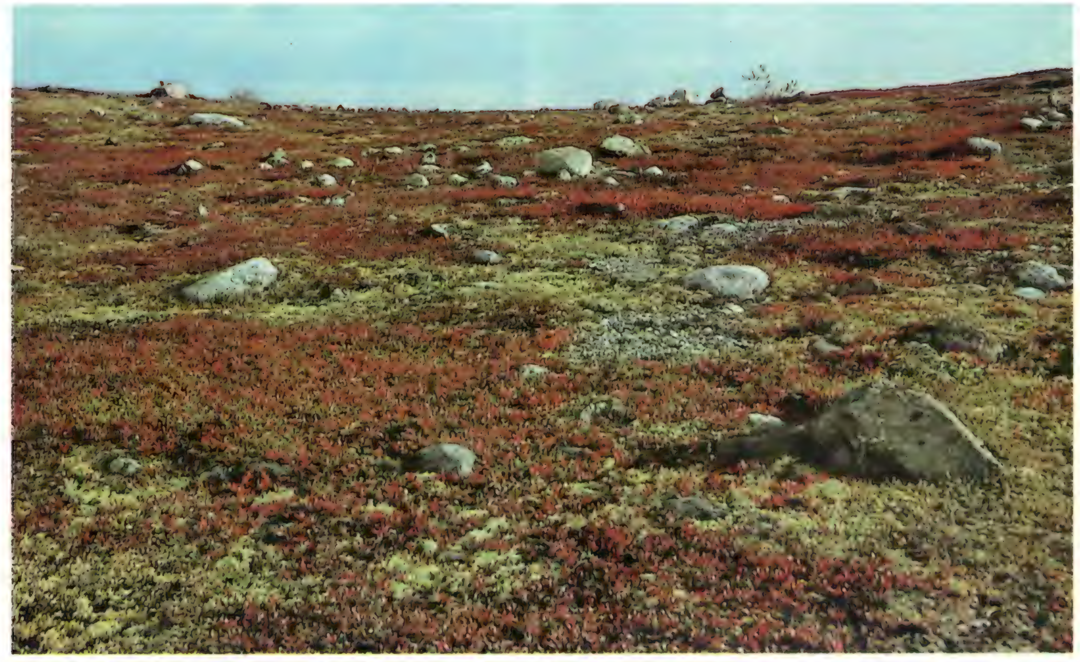
Восточноевропейско-сибирские собственно субарктические тундровые ландшафты. С усилением континентальности климата полоса субарктических тундр расширяется, и в ней более четко обособляются подзоны типичных и южных тундр. В типичных тундрах нет устойчивого периода со средней температурой выше 10°, в южных такой период есть, но сумма активных температур составляет лишь 400—500°. В почвах мощность торфяно-гумусового горизонта увеличивается от 2—5 см в типичной тундре до 15 см и более в южной. В болотах интенсивнее накапливается торф. В растительных сообществах типичной тундры наряду с гипоарктическими кустарничками важную роль играют арктические и арктоальпийские виды (дриада, кассиопея, осока мечелистная и др.). Особенно характерны моховые тундры — гипновые, политриховые, дикрановые, но сфагновых мхов почти нет. Много пятнистых тундр и полигональных болот. Для южной тундры типичны заросли карликовых березок (ерники), а также кустарниковых ив. Болота преимущественно однородные кустарничково-сфагновые с багульником, брусникой, карликовой березкой и др. На юге появляются бугристые болота с мерзлыми торфяными буграми до 3—4 м высотой и талыми мочажинами.

На огромном протяжении Восточной Европы и Сибири в тундровых ландшафтах явственно прослеживаются долготно-секторные различия: с запада на восток усиливается континентальность климата, уменьшается количество осадков и мощность снежного покрова, активизируются мерзлотные процессы, кустарники укрываются в защищенных от ветра понижениях с более мощным снежным покровом. Некоторые особенности секторных различий дополнительно отмечаются при описании различных ландшафтных групп восточноевропейско-сибирских тундр. Дальневосточные субарктические ландшафты более своеобразны и рассматриваются отдельно.

Возвышенные цокольные равнины докембрийских щитов занимают северную и восточную окраины Кольского полуострова. Их увалистая, местами сильно расчлененная поверхность высотой до 300—500 м сложена докембрийскими гнейсами, мигматитами, гранитами. Климат мягкий, многолетняя мерзлота развита только под торфяниками. Эти ландшафты — переходные от приатлантических к восточноевропейским. В прибрежной части распространена вороничная тундра, в глубине полуострова ерники чередуются с кустарничково-лишайниковыми сообществами. На востоке равнины обширные бугристые болота с кустарничками и морошкой (Rubus chamaemorus) на буграх, пушицей, осоками и сфагновыми мхами в мочажинах.

Низменные приморские аккумулятивные равнины распространены там же, где и аналогичные арктотундровые ландшафты (по северной окраине Восточно-Европейской равнины и Западной Сибири), и имеют те же особенности: заболоченную террасированную поверхность с термокарстовыми озерами, довольно густой речной сетью и галофитными лугами с морским триостренником (Triglochin maritimum) по лагунным берегам. В подзоне типичных тундр преобладают моховые и лишайниковые сообщества с морошкой, низкорослыми ивами (Salix glauca и др.), иногда с карликовой березкой; в южной подзоне — ивняково-ерниковые заросли,





Тундра (Ненецкий автономный округ)

Тундра Кольского полуострова. Цветет арктоус альпийский

часто переходящие в осоково-сфагновые и полигональные болота.

Низменные аллювиальные и озерно-аллювиальные равнины. Характерны для самой континентальной области тундровой зоны и занимают часть обширных Яно-Индигирской и Колымской низменностей (продолжение описанных арктотундровых ландшафтов той же группы) с исключительно льдистыми грунтами. Здесь особенно ярко проявляются мерзлотные процессы, в результате которых образуются термокарстовые котловины с озерами и байджарахами, бугры пучения (гидролакколиты, или булгунняхи) высотой до 40 м, глубокие трещины с ледяными жилами, речные наледи. Реки текут в широких долинах и имеют очень извилистые русла. Типичны пушицевые кочкарники и полигонально-валиковые болота. В южной подзоне, на более сухих участках, распространены мохово-кустарничковые тундры с березкой тощей (Betula exilis), замещающей карликовую березку, багульником, голубикой, дриадой и др.

Низменные озерно-ледниковые и флювиогляциальные равнины. Чередуются

с моренными равнинами на Северо-Сибирской низменности и в Большеземельской тундре. Их поверхность, сложенная песками, местами сильно заболочена. На дренированных участках — пятнистые лишайниковые, мохово-лишайниковые, ерниковые тундры.

Низменные и возвышенные моренные и ледниково-морские равнины распространены на севере Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин. Рельеф волнистый, пологохолмистый, иногда грядообразный. Возвышенности, или мусюры, Большеземельской тундры достигают 200 м и более. На вершинах холмов в северной подзоне развита пятнистая осоково-дриадовая мохово-лишайниковая тундра, в южных районах преобладают ивняково-ерниковые заросли с морошкой, кустарничками и лишайниково-моховым покровом, в понижениях — озера, пушицевые кочкарники, моховые болота.

Кряжи на дислоцированных палеозойских и протерозойских породах. Пай-Хой — остаточный герцинский массив высотой до 467 м, с глубокими каньонообразными долинами, покрытый моховыми и лишайниковыми тундрами с элементами арктической флоры. В южной тундре расположена северная оконечность Тиманского кряжа — антиклинальной протерозойской структуры, вытянутой в виде нескольких параллельных гряд высотой до 301 м, большей частью с моренным покровом, с ерниковыми и лишайниковыми тундрами.

Увалистые и грядовые предгорья на палеозойских дислоцированных породах. В западных наветренных предгорьях Урала, где зимой образуется мощный снежный покров, развиты ивняково-ерниковые тундры. Продольные депрессии заболочены. В восточных предгорьях преобладают ерниково-моховые (вверху — кустарничково-осоково-моховые) тундры, в депрессиях — болота. По долинам заходят угнетенные елово-лиственничные и березовые редколесья.

Куэстовые гряды. Кряжи Чекановского (524 м) и Прончищева (315 м) представляют собой серию куэстовых гряд, сложенных пермскими и мезозойскими моноклинально залегающими отложениями, бронированными песчаниками. Крутые склоны обращены на север и восток и расчленены глубокими долинами. Выше 150—250 м ландшафты приобретают арктотундровый характер, а еще выше — горный полярно-пустынный.

Складчатые низко- и среднегорья на мезозойских структурах. Северные отроги Верхоянской горной системы (до 990 м), сложенные терригенными пермскими и мезозойскими породами, расчленены глубокими троговыми долинами. Мелкоерниковые тундры долин на склонах переходят в дриадовые, а выше 250—350 м — в горные полярные пустыни.

Складчато-глыбовые низко- и среднегорья на герцинских структурах. Северная часть Полярного Урала (до 1363 м) сложена метаморфизованными протерозойскими, нижнепалеозойскими породами и интрузивами, прорезана глубокими троговыми долинами. Ивняково-ерниковые тундры нижних склонов выше сменяются осоково-лишайниковыми сообществами с дриадой. Начиная с 500—600 м господствуют горные полярные пустыни. Между 600 и 900 м обнаружено около 40 небольших каровых (навеянных) ледников.

Дальневосточные собственно субарктические тундровые ландшафты. На крайнем северо-востоке Азии граница тундр смещена на юг до 59° с. ш. С циклонами дальневосточной ветви арктического фронта связаны обильные осадки, мощный (до 70—90 см) снежный покров. Зимой возможно повышение температуры до 3—4°. Летом влияние океана определяет низкие температуры; зимой вторжения бореального континентального воздуха вызывают резкие понижения температуры, абсолютный минимум достигает —60°. Характерны сильные ветры. Континентальность климата быстро нарастает от 5 до 8-й ступени по мере удаления от морского побережья. Широко распространена многолетняя мерзлота и связанные с ней термокарстовые формы, гидролакколиты, солифлюкционные террасы. Но в мерзлом слое довольно много таликов (под поймами, озерами, глубокими склоплениями снега). В почвах повсеместно проявляется оглеение.



Тундра Чукотки

По сравнению с Восточной Сибирью усиливается торфообразование. Многие черты ландшафтов, как, например, большое видовое богатство и своеобразие растительности, связаны с более широким распространением суши (Берингии), соединявшей в раннечетвертичное время Азию с Америкой, и со слабым развитием оледенений.

В субарктических тундрах Северо-Востока различаются две подзоны. Северная — аналог типичных тундр европейско-сибирской Субарктики. Здесь господствует кочкарная осоково-пушицевая тундра (с Eriophorum vaginatum, Carex lugens). Лишь на наиболее дренированных участках появляются ерниковые (Betula exilis) и ивняковые (Salix pulchra, S. krylovii) заросли. В южной части ее по долинам распространен «ольховник» — кустарниковые заросли из душекии (Duschekia fruticosa).

Зональное положение южной подзоны спорно. По термическим условиям летнего периода она ближе к лесотундре. Для нее характерны заросли кедрового стланика (Pinus pumila), березки Миддендорфа (Betula middendorffii) и душекии, которые чередуются с осоково-пушицевыми кочкарниками, занимающими слабодренированные участки.

Низменные приморские аккумулятивные равнины. Развиты в основном в северной подзоне и отличаются особенно прохладным летом, сильными ветрами, мощными линзами ископаемых льдов, сильной заболоченностью. В растительном покрове значительную роль играют арктоальпийские виды.

Низменные аллювиальные и озерно-аллювиальные равнины (Анадырская и Пенжинская низменности). Расположены в прогибе между Охотско-Чукотским горным поясом и Корякским нагорьем. Среди плоских водоразделов с мощной многолетней мерзлотой, термокарстовыми озерами, осоково-пушицевыми кочкарниками встречаются и отдельные останцовые холмы и кряжи. В южной подзоне — те же водоразделы, но с разбросанными кустами кедрового стланика и березки Миддендорфа. Широкие речные долины на севере поросли ивняками. На юге в поймах встречаются тополь благовонный (Populus suaveolens) и чозения (Chosenia arbutifolia) с различными кустарниками и богатым травяным покровом.

Низменные моренные и водно-ледниковые равнины. Распространены по периферии Анадырской и Пенжинской низменностей. Рельеф волнистый, много небольших озер. Преобладает кочкарная тундра с участием ерника, голубики, душекии, на юге — кедровника.

Холмистые предгорья на мезозойских и кайнозойских складчатых структурах. Вулканогенные и осадочные породы прикрыты щебнисто-суглинистым элю-

вием и делювием. Для типичной тундры характерны кочкарники на пологих склонах, лишайниковый покров с кустарничками на щебнистых повышениях. В сухих долинах и котловинах Чукотского нагорья встречаются реликтовые степные сообщества с Festuca lenensis, Poa stepposa, Helictotrichon krylovii и др. В южной подзоне по дренированным склонам — заросли кедрового стланика с березкой Миддендорфа и душекией.

Складчатые и глыбово-складчатые низко- и среднегорья на мезозойских и кайнозойских структурах. К мезозойскому складчатому поясу относятся Чукотское и Колымское нагорья и Анадырское плоскогорье. Мезозойские песчаники, сланцы, конгломераты на обширных площадях перекрыты меловыми и кайнозойскими лавами и туфами. Наиболее высокие вершины (до 1962 м) приурочены к выходам гранитов. Корякское нагорье (2562 м) принадлежит кайнозойскому складчатому поясу. Его фундамент сложен верхнемеловыми и палеогеновыми песчаниками, алевритами, сланцами и лавами (от меловых до четвертичных). Горы сильно расчленены разломами и четвертичными горно-долинными ледниками. Часто встречаются троги и кары. В северной подзоне кустарничковая тундра нижних склонов постепенно переходит в горную моховолишайниковую с единичными экземплярами камнеломки, фиппсии, которые исчезают на западе выше 1300 м, а на востоке значительно ниже. Верхний пояс — каменистые россыпи с накипными лишайниками (горная полярная пустыня). В южной подзоне низкогорья (до 350—500 м) заняты подгольцовым поясом кедрового стланика. Выше (до 500—800 м) идет переходный пояс кустарничково-лишайниковой тундры, который сменяется горной полярной пустыней. В Корякском нагорье существуют небольшие ледники общей площадью около 200 км^2.

ЛЕСОТУНДРОВЫЕ (БОРЕАЛЬНО-СУБАРКТИЧЕСКИЕ) ЛАНДШАФТЫ

Лесотундровые ландшафты образуют переходную полосу между тундрой и тайгой. Границы этой полосы обычно расплывчаты, что затрудняет отчленение лесотундры от соседних зон и обусловливает разнобой в трактовке ее таксономического положения. Б. Н. Городков и Л. С. Берг присоединяли ее к тундре, теперь иногда ее выделяют как самостоятельную зону или объединяют с частью северной тайги в зону «тундролесья» (Пармузин, 1979). Здесь лесотундровые ландшафты рассматриваются как самостоятельная бореально-субарктическая (переходная) группа типов.

Годовой радиационный баланс в лесотундре 22—24 ккал/см^2, лето более теплое и продолжительное, чем в тундре, однако удаление от океана обусловливает понижение зимних температур и усиление континентальности (см. табл. 1). В среднем за год на востоке 350—400 мм осадков, на западе — 500—600 мм, что дает избыточное увлажнение. Многолетняя мерзлота в восточноевропейской тундре прерывистая, в сибирской — сплошная. Избыточное увлажнение в сочетании с мерзлотой приводит к интенсивному заболачиванию. Типичны бугристые торфяники с мощностью торфа 2—3 м (на юге — до 5 м). Годовой слой стока достигает 300 мм и более, но в Восточной Сибири снижается до 200 мм и менее. Резкий максимум стока наблюдается весной, когда тают снега.

Для лесотундры типичны солифлюкция и термокарст (термокарстовые озера в сибирской лесотундре местами занимают до половины и более площади), а также интенсивное механическое выветривание с усиленным выносом мелкообломочной фракции, довольно активная плоскостная, а частично и линейная денудация. Почвы лесотундры имеют много общего с почвами как тундры, так и северной тайги. Однако по сравнению с тундрой усиливается подзоло- и торфообразование. Почвенный покров пестрый. Господствуют сильнокислые ненасыщенные тундровые торфянисто-глеевые почвы. На более легких дрени-





Белая куропатка в лесотундре

Лесотундра Кольского полуострова. Березовое криволесье с примесью ели

рованных грунтах при отсутствии многолетней мерзлоты развиваются тундровые поверхностно-глеевые оподзоленные (под тундровой растительностью) и глеево-подзолистые (под рединами и редколесьями) почвы, на песчаных и щебнистых хорошо аэрируемых породах — тундровые иллювиально-гумусовые почвы, или подбуры оподзоленные (под ерниками) и подзолы иллювиально-алюмо-железисто-гумусовые (под редколесьями). Последние характеризуются кислой или сильнокислой реакцией, отсутствием оглеения, четко выраженными подзолистым и иллювиальным горизонтами. Все эти почвы распространены в комплексе с остаточными мерзлотно-торфяными почвами бугров и торфяно-болотными.

В растительном покрове лесотундры типично тундровые сообщества (преимущественно ерники) сочетаются с такими же сообществами, но с единичными деревьями, их группами и рединами и с редколесьем, в котором нижний ярус представлен тундровыми кустарниками, кустарничками, мхами и лишайниками. Древостой в лесотундре разрежен (корневые системы в редколесьях сомкнуты) и угнетен. Высота деревьев не превышает 5—7 м. Характерны флагообразные формы, тонкие стволы, сухие вершины, разрастание нижних ветвей, слабый прирост. Древесный ярус в приатлантической лесотундре представлен березой извилистой (Betula tortuosa) и сосной обыкновенной (Pinus sylvestris), далее к востоку — елью европейской (Picea abies) и сибирской (P. obovata), в Западной Сибири — лиственницей сибирской (Larix sibirica), реже елью сибирской, в Восточной Сибири — лиственницей Гмелина (L. gmelinii). В речных долинах деревья нередко образуют сомкнутые высокоствольные леса.

Животный мир в лесотундре богаче, чем в тундре. Для нее обычны такие обитатели тайги, как лось, бурый медведь, белка, заяц-беляк, росомаха, из птиц — глухарь, рябчик. Летом прилетают многочисленные птицы, в особенности водоплавающие. На зиму сюда из тундры откочевывают северный олень и песец. Из беспозвоночных весьма многочисленны кровососущие насекомые.

Запасы биомассы лесотундровых сообществ колеблются в широких пределах в зависимости от развитости древостоя. Наиболее типичны величины порядка 400—600 ц/га. Продуктивность лесотундровой растительности, по-видимому, ненамного выше тундровой (порядка 50—60 ц/га). Надземная фитомасса преобладает над подземной. Опад поступает главным образом от кустарничков и мхов, поэтому биогенный круговорот в тундре и лесотундре в основных чертах однотипен (Родин, Базилевич, 1965).

В сезонном цикле природных процес-



Осень в западносибирской лесотундре. Лиственничные редины на водоразделах, бугристые торфяники в долинах

сов зимняя фаза остается наиболее продолжительной (160—200 дней), однако вегетационный период увеличивается до 100—130 дней. От приатлантических районов к континентальным продолжительность зимы растет, а вегетационный период сокращается. Первая фаза весны — снеготаяние наступает с переходом средней температуры через —5° (в континентальных районах — в первых числах мая, на Кольском полуострове — почти на месяц раньше). Водоемы освобождаются ото льда, оттаивает приповерхностный слой почвы, появляются первые перелетные птицы. Вторая весенняя фаза — «оживление весны» характеризуется первыми признаками возобновления вегетации. Фенологическими индикаторами служат пыление ольхи (на западе) и пушицы (на востоке). Оживают некоторые насекомые. Начало облиствения и фотосинтеза — «разгар весны» наступает после перехода температуры через 5° (на западе — в конце мая, в континентальных районах — в начале июня, в резко континентальных — в середине июня). Зеленеют высокоствольные и карликовые березы, лиственницы, цветет большинство кустарничков и трав, заканчивается прилет птиц, вылетают комары.

Фенологические признаки наступления лета — начало цветения шиповника и малины, пыление сосны и кедрового стланика (конец первой декады июля) уже после перехода температуры через 10°. Лето продолжается менее двух месяцев. Первая половина лета — наиболее теплое время года, хотя в почве до конца июля — начала августа сохраняется сезонная мерзлота. В июле у деревьев, кустарников и кустарничков завершается рост побегов, завязываются плоды, цветет большинство трав, птицы завершают высиживание птенцов, появляются слепни, стрекозы. Во вторую половину лета созревают плоды у ягодников — от морошки (конец июля) до брусники (конец августа — начало сентября). Осенняя фаза (с конца августа — начала сентября до середины сентября — начала октября) характеризуется массовым окрашиванием листвы берез, а затем хвои лиственниц, исчезновением сухопутных перелетных птиц, замиранием жизни беспозвоночных.

Предзимняя фаза наступает с понижением средней суточной температуры до 0° и образованием первого (временного) снежного покрова. У растений начинается зимний покой, заканчивается отлет птиц. Зима начинается с образования устойчивого снежного покрова и распространяется с востока на запад от последней декады сентября до первой декады ноября.

Территория лесотундры используется в основном для зимнего выпаса оленей и охоты. Хозяйственное освоение ее сопряжено с теми же проблемами охраны природы, что и в тундре, но особое внимание должно быть обращено на сохранение древесной растительности на ее северном пределе, где она с трудом возобновляется после вырубок, пожаров, перевыпаса.

В лесотундре иногда различают две подзоны: северную, где редины появляются по долинам и на дренированных склонах, занимая лишь несколько процентов от общей площади, и южную, в которой редколесья, вышедшие на водоразделы, и сомкнутые леса по долинам занимают 20—30%. Практически разделить эти подзоны трудно, так как граница между ними сильно затушевывается локальными условиями (рельефом, дренированностью, материнскими породами). Достаточно четко выделяются четыре зонально-секторных типа лесотундровых ландшафтов: 1-й — слабо континентальные кольско-лапландские, 2-й — умеренно континентальные восточноевропейские, 3-й — континентальные западносибирские и 4-й — резко континентальные восточносибирские. В дальнейшем первые два типа рассматриваются совместно как восточноевропейские, а вторые — как сибирские.

Восточноевропейские лесотундровые ландшафты. Крайне западные форпосты лесотундры расположены в пределах Балтийского щита и достигают восточных склонов Скандинавских гор. Здесь сказывается влияние частых вторжений атлантических воздушных масс и незамерзающего Баренцева моря. Температура самого холодного месяца —10, —12°, выпадает до 500 мм и более осадков в год. Многолетняя мерзлота встречается только в торфяниках. Ландшафты этого сектора в основном относятся к одной группе.

Возвышенные цокольные равнины докембрийских щитов. По строению фундамента и рельефу аналогичны соответствующим тундровым ландшафтам, но отличаются от них повышенной теплообеспеченностью и более продолжительным вегетационным периодом. Преобладают криволесья из березы извилистой (Betula tortuosa) высотой 3—6 м, с травяно-кустарничковым ярусом из вереска (Calluna vulgaris), шведского дёрна (Chamaepericlymenum suecicum), вороники и лишайниковым покровом. Встречаются ель (Picea obovata) и сосна (Pinus sylvestris). Почвы — маломощные иллювиально-гумусовые подзолы. Березовое редколесье занимает склоны холмов и гряд до 250—300 м. Вершины остаточных холмогорий (достигающих 631 м) и гряда Кейвы (397 м) заняты лишайниково-ерниковыми и лишайниковыми горными тундрами. По долинам рек — ивняки, во впадинах — травяно-моховые и бугристые болота.

Климат лесотундры Восточно-Европейской равнины умеренно континентальный. Многолетняя мерзлота — островная (30—40% площади). Редины и редколесья образованы елью сибирской, реже березой извилистой, на востоке появляется лиственница сибирская. Видовое разнообразие ландшафтов довольно значительное.

Низменные приморские аккумулятивные равнины. Примыкают к Мезенской и Чешской губам, отличаются плоским рельефом и исключительно сильной заторфованностью. Болота в основном грядово-мочажинные со сфагновыми мхами. Приречные склоны покрыты заболоченным еловым редколесьем, в долины заходят еловые леса.

Низменные озерно-ледниковые равнины типичны для Большеземельской лесотундры. Их плоская песчаная или супесчаная поверхность усеяна озерами. Заболоченная ивняково-ерниковая тундра сочетается с массивами крупнобугристых и грядово-мочажинных травяно-сфагновых болот. Редин и редколесий мало.

Низменные и возвышенные моренные и ледниково-морские равнины распространены в Большеземельской и Малоземельской лесотундре. Их волнистая, пологохолмистая и холмисто-грядовая поверхность не поднимается выше 200 м. Вершины холмов и гряд заняты ерниковой тундрой, а дренированные склоны — еловыми и березово-еловыми редколесьями.

Возвышенные кряжи и предгорья на дислоцированных палеозойских поро-

дах. Антиклинальные структуры Тиманского кряжа, гряды Чернышева, а также западные предгорья Урала сложены преимущественно карбонатными породами, в которых встречаются карстовые формы. Обычно их поверхность прикрыта мореной или элювиально-делювиальными суглинками. Еловые и березовые редины и редколесья распространены главным образом на приречных склонах. На высоких предгорьях господствует тундра горного типа.

Складчато-глыбовые низкие и средние горы на герцинских структурах. К лесотундровой зоне относится южная часть Полярного Урала (гора Пайер, 1472 м), сложенная палеозойскими метаморфическими сланцами, кварцитами, ультраосновными интрузивами и расчлененная глубокими поперечными долинами. Много каровых и моренно-подпрудных озер. По долинам западного склона заходят еловые редколесья; выше расположена узкая полоса подгольцовых криволесий из березы извилистой, а уже с 200—300 м начинается горная тундра, сначала ерниковая, затем мохово-лишайниковая. Среднегорье (выше 600—800 м) занимает гольцовый пояс каменистых россыпей и осыпей.

Сибирские лесотундровые ландшафты. Западносибирская лесотундра характеризуется типично континентальным климатом с суровой снежной зимой, сплошной многолетней мерзлотой, господством оглеенных по всему профилю почв. Редколесья представлены сибирской лиственницей. Огромные площади занимают плоскобугристые болота с карликовой березкой, кустарничками, мхами и лишайниками на буграх, осоками, пушицей и сфагнами в мочажинах. К востоку от реки Хатанги климат становится резко континентальным, количество осадков — наименьшим, высота снежного покрова уменьшается, многолетняя мерзлота достигает максимальной мощности. Древесная растительность, представленная лиственницей Гмелина, по правобережью Хатанги достигает самых северных пределов на Земле — 72,5° с. ш. Болота преимущественно травяные и гипново-травяные: сфагновые мхи плохо растут в условиях резкой континентальности.

Низменные приморские аккумулятивные равнины. Встречаются в Западной Сибири. Поверхность их — плоская, заболоченная. Редколесья занимают придолинные склоны.

Низменные озерно-аллювиальные и аллювиальные преимущественно суглинистые равнины. В Западной Сибири представлены широкими террасированными долинами Оби, Таза, Пура, Надыма, Полуя. Поймы заняты ивняками, ольховником, ерником и разнотравно-злаковыми лугами, на надпойменных террасах — обширные плоскобугристые болота. В Таймырской депрессии преобладают кочковатые, мелко- и крупнобугристые болота. Редколесья приурочены к бровкам террас и хорошо дренированным склонам долин. Восточнее Хатанги заболоченные угнетенные лиственничные редколесья с подлеском из душекии, ив, березки тощей чередуются с кочкарными пушицевыми тундрами.

Низменные зандровые (водно-ледниковые) равнины распространены на Северо-Сибирской низменности и на северо-востоке Западно-Сибирской равнины. Плосковолнистая поверхность их сложена песками, которые кое-где развеваются. Лиственничные (на западе с елью) лишайниковые редины и редколесья сочетаются с ерниками и болотами.

Низменные и возвышенные моренные и ледово-морские равнины образуют повышенные водоразделы в западносибирской лесотундре. Встречаются хорошо выраженные моренные гряды высотой до 200 м. На ровных участках преобладают плоскобугристые и кочковатые болота, на вершинах холмов — ерниковые и мохово-лишайниковые тундры, по склонам холмов и гряд — лиственничные и елово-лиственничные редколесья.

Возвышенные пластовые равнины занимают северную пониженную окраину Среднесибирского плоскогорья. Их платообразные поверхности, ступенями поднимающиеся до высоты 250—300 м, сложены породами осадочного комплекса Сибирской платформы (триасовая туфогенно-осадочная толща, верхнепалеозойские терригенные и нижнепалеозойские карбонатные породы). Преобладают тундры восточносибирского типа, сочетающиеся с лиственничными

рединами, а по защищенным склонам и долинам — с редколесьями.

Высокие предгорья на палеозойских метаморфизированных породах и интрузиях. Подветренные восточные склоны Полярного Урала заняты ерниковыми и мохово-лишайниковыми тундрами с лиственничными рединами. В глубь гор по речным долинам заходят лиственничные редколесья.

Низкогорья ступенчатых плоскогорий на осадочном чехле Сибирской платформы. Основную часть северной окраины Среднесибирского плоскогорья на высотах 400—500 м занимают горные ландшафты. Осадочные толщи прорваны трапповыми интрузиями, образующими вершины высотой до 700 м. На плотных синийских породах, обрамляющих с запада Анабарское плато, рельеф грядообразный и куэстовый, на известняках преобладают более мягкие формы, кое-где с карстом. Долины глубокие, каньонообразные. Лиственничное редколесье поднимается до высоты 250—300 м и более, часто сменяясь узкой полосой душекии и лиственничного стланика, выше которой господствует пояс горной кустарничковой, моховой и лишайниковой тундры. Вершины траппов (выше 500 м) покрыты каменистыми россыпями с лишайниками.

Низко- и среднегорья докембрийских кристаллических щитов. К этой группе относится Анабарское плато. Оно представляет собой пологий купол (до 905 м), сложенный архейскими кристаллическими сланцами, гнейсами, гранитами и разбитый тектоническими трещинами, к которым приурочены глубокие речные долины. Часто встречаются следы древнего оледенения — кары, цирки, троги. До высоты 350—400 м по долинам и склонам поднимаются лиственничные редколесья, выше господствуют горные тундры и горные холодные пустыни.

Низко- и среднегорные древние лавовые плоскогорья. Плато Путорана — куполообразное поднятие (1664 м), сложенное толщей триасовых базальтов мощностью до 2000 м, с платообразной поверхностью, крутыми ступенчатыми склонами и глубоко (на 500—1000 м) врезанными долинами. Наиболее глубокие части долин заняты озерами (Лама, Кета, Хантайское и др.). На западных, наиболее расчлененных и обильно увлажняемых склонах развиты ландшафты западносибирского типа с редколесьями из сибирской лиственницы с примесью ели и березы и подлеском из душекии, ив, карликовой березы. Их верхняя граница лежит в северной части на высоте 250 м, в южной — 400—500 м. На восточном склоне до 350—500 м распространены редколесья из лиственницы Гмелина с багульником и брусникой. Выше редколесий (на западе — над узкой полосой зарослей душекии) идет пояс горных тундр (кустарниковых, моховых, лишайниковых). Вершинные поверхности (от 500 м на севере и 700—800 м на юге) занимает гольцовый пояс (каменистые холодные пустыни).

Складчато-глыбовые низкие и средние горы на мезозойских структурах. К югу от Яно-Индигирской низменности расположены хребты Кулар (1289 м), Селенняхский (1461 м), Улахан-Сис (754 м), кряж Полоусный (968 м) с горными тундрами и гольцами. Лиственничные редколесья и редины поднимаются до 200—300 м.

ПРИОКЕАНИЧЕСКИЕ ЛУГОВЫЕ И ЛЕСО-ЛУГОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ

В приокеанических районах переход от субарктических ландшафтов к бореальным образуют своеобразные ландшафты с преобладанием луговой растительности. Их до некоторой степени можно рассматривать как приокеанический аналог лесотундры. Эти ландшафты особенно типичны для островов, удаленных от континента, но встречаются на полуостровах и на континентальных побережьях в условиях господства морских воздушных масс. Климат здесь мягкий, влажный, с относительно теплой зимой, но слишком прохладным для древесной растительности летом. В этой группе ландшафтов в Евразии различаются два обособленных типа, каждый из которых во многих отношениях специфичен.

Западные приокеанические (приатлантические) луговые ландшафты.

К этому ландшафтному типу относятся острова Норвежского моря, юго-западное побережье Исландии и северо-западное побережье Скандинавии с прилегающими островами. Северная граница достигает почти 70° с. ш. (на материке), южная — 57—58° с. ш. (Гебридские о-ва). Из-за постоянного воздействия атлантических воздушных масс климат отличается высокой относительной влажностью (почти круглый год более 80%), обилием осадков (800—2000 мм), ровным температурным режимом, сильными ветрами. Амплитуда годовых температур на островах самая низкая в северном полушарии: 7—9°, что на 20—24° меньше средней для данных широт. По шкале Н. Н. Иванова климат островов океанический (2-я ступень континентальности), в материковой части — умеренно океанический (3-я ступень). Зима необычайно теплая для бореально-субарктической полосы. Средняя температура самого холодного месяца (обычно февраля) на островах положительная (до 4—5°), на материке несколько ниже 0°, но лето такое же, как в тундре или лесотундре (см. табл. 1). Сумма активных температур всего лишь 500—1000°. Осадки выпадают довольно равномерно. Количество осадков самого дождливого месяца (октября) в 2 раза или несколько более превышает количество осадков наименее дождливого (мая, июня или июля). Осенне-зимний максимум их связан с наибольшей циклонической активностью. Годовой коэффициент увлажнения не ниже 2—3. Зональный тип растительности — разнотравно-злаковые луга из щучки (Lerchenfeldia flexuosa), мятлика (Poa alpina), овсяницы (Festuca ovina) и различных представителей разнотравья (анемоны и др.). Луга имеют довольно высокий травостой и служат кормовой базой овцеводства. В наиболее благоприятных местообитаниях встречается криволесье из березы извилистой. Почвы — дерново-грубогумусные и дерново-торфянистые. Пестрота местообитаний нередко обусловливает взаимопроникновение элементов луговых, тундровых, лесотундровых и таежных ландшафтов и усложняет проведение границ между ними. Преобладание горного рельефа определяет приуроченность океанических луговых геосистем к узким прибрежным равнинам и долинам, защищенным от ветра, и быструю смену лугов горными тундрами, так что высотная поясность в ландшафтах этого типа очень проста.

Сезонная динамика характеризуется следующими особенностями. Первые снегопады на материке отмечаются в октябре, на океанических островах — в конце ноября. На материке в декабре образуется устойчивый снежный покров, который держится более трех месяцев. На островах бывает до 60—70 дней со снегопадами, но выпавший снег быстро стаивает. Первый временный снежный покров обычно появляется в декабре. Весна очень растянута. На северо-западном побережье Скандинавского полуострова первая, предвегетационная фаза весны начинается в конце марта с наступлением положительной средней температуры воздуха и разрушением устойчивого снежного покрова. Следующая фаза характеризуется первыми признаками вегетации, цветением раннецветущих растений (примерно с середины апреля). Третья весенняя фаза — первый период активной вегетации — наступает в мае, когда температура переходит через 5°, начинает зеленеть береза, зацветают ивы. Начало зеленения лугов наблюдается в конце мая.

Переход к лету нечеткий. Если условно принять за лето период со средней температурой выше 10°, то оно продолжается с конца июня до конца августа или начала сентября (на островах этот период короче). Цветение вереска — признак середины лета — приходится на первые числа июля. С переходом температуры через 10° и началом пожелтения березы (около 1 сентября) наступает осень. Листопад березы заканчивается в первой половине октября, незадолго до перехода температуры через 5°. Отрицательная средняя суточная температура устанавливается в первой декаде декабря. На островах, где средняя температура зимних месяцев выше 0° и не бывает устойчивого снежного покрова, зимы в ее традиционном (для жителей умеренного пояса) пони-

мании нет, и осень как бы непосредственно переходит в весну.

Низменные вулканические приморские равнины занимают юго-западное, наиболее теплое побережье острова Исландия. Поверхность сложена вулканическими, отчасти водно-ледниковыми и морскими отложениями. Характерны приокеанические луга, местами верещатники (Calluna vulgaris), болота, в защищенных долинах, особенно вблизи горячих источников — небольшие рощи березы извилистой с примесью ивы, рябины, можжевельника. На молодых лавах и водно-ледниковых отложениях почвенно-растительный покров часто находится на разных стадиях формирования.

Складчато-глыбовые и вулканические острова. К данному типу ландшафтов относится несколько островных групп. Фарерские острова — вулканические, сложены преимущественно базальтовыми лавами и туфами. Их платообразная поверхность осложнена острыми гребнями (до 882 м). Шетландские, Оркнейские и Гебридские острова — раздробленные тектоническими движениями фрагменты каледонских структур. Поверхность Шетландских островов холмистая платообразная (до 448 м) на кристаллических сланцах, кварцитах. Оркнейские острова холмисты (до 477 м), сложены девонскими песчаниками. Внешняя дуга Гебридских островов — цокольные равнины с отдельными низкогорными (до 799 м) массивами архейских гнейсов и палеозойских гранитов. Внутренняя дуга архипелага имеет сильно расчлененный, холмистый, низкогорный рельеф на кайнозойских базальтовых лавах с отдельными вершинами до 1009 м. Все острова подверглись четвертичному оледенению. Повсюду встречаются троги, кары, валунные поля, озера. Крутые берега часто изрезаны фьордами. Острова в основном покрыты лугами, торфяниками, верещатниками, а кое-где и березовым мелколесьем. Широко распространены скалистые обрывы с мохово-лишайниковым покровом. На вершинах — горные тундры. Много птичьих базаров.

Приморские материковые равнины и склоны на каледонских структурах. Крутые, обращенные к Норвежскому морю наветренные склоны Скандинавских гор сложены кварцитами, гнейсами, гранитами и другими плотными породами. Горы отделены от побережья узкой, низменной (до 30—40 м над ур. моря) полосой (стреннфлет), имеющей характер абразионной террасы. Берега изрезаны глубоко вдающимися фьордами с многочисленными шхерами. Аналогичный характер имеют крупные острова Лофотенские и Вестеролен. В прибрежной полосе распространены луга и верещатники с вереском обыкновенным, можжевельником (Juniperus communis), черникой, брусникой, толокнянкой, облепихой (Hippophaë rhamnoides), встречаются криволесья из березы извилистой. Возможно, верещатники отчасти образовались на месте лесов, которые здесь, на крайнем пределе распространения, возобновляются с трудом. Выше 300—400 м склоны и плоские вершины (фьельды) заняты горной тундрой.

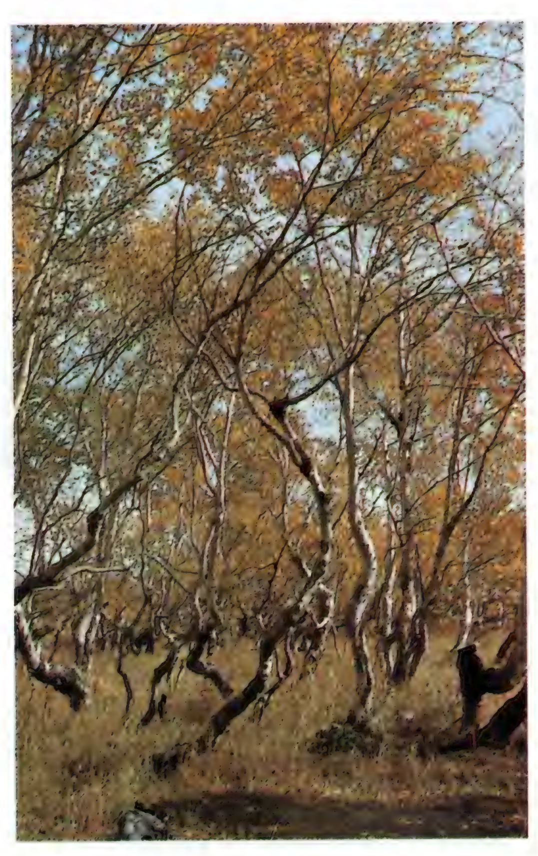
Восточные приокеанические (дальневосточные) лесо-луговые ландшафты. В Тихоокеанском секторе Евразии аналоги западноевропейских луговых ландшафтов расположены значительно южнее — между 59 и 46° с. ш. и охватывают большую часть Камчатки и Курильских островов. Сдвиг на юг обусловлен воздействием холодных морей, определяющим низкие летние температуры (средняя августовская составляет 10—14°). Зима более суровая и продолжительная, чем в приатлантическом секторе; температура самого холодного месяца —6, —12°, что объясняется влиянием мощного потока континентального бореального воздуха из Восточной Сибири (см. табл. 1). Соответственно степень континентальности выше и нарастает по мере удаления от побережий от 4 до 7-й ступени (от морского до умеренно континентального климата). Муссонный характер циркуляции атмосферы, свойственный восточной окраине континента, здесь затушеван интенсивной деятельностью зимних северотихоокеанских циклонов, несущих обильные осадки зимой и способствующих довольно равномерному распределению их по сезонам (при годовых суммах, превышающих 1000 мм). Преобладание горного

рельефа обусловливает ярко выраженную высотную дифференциацию климатов и развитие системы поясов до горно-ледникового включительно.

С обильными осадками связан интенсивный сток, годовой слой которого на юго-востоке Камчатки превышает 500 мм, а в горных водосборах достигает 1200—1700 мм. Сток распределяется в году относительно равномерно, чему способствует водопроницаемость вулканических пород, обеспечивающих до 50% и более грунтового питания. Снеговое питание составляет 20—40%, таяние горных снегов вызывает летом паводки.

На Камчатке и Курильских островах современные природные процессы во многом определяются активным вулканизмом. Здесь насчитывается свыше 60 активных вулканов. Их деятельность не только формирует специфический рельеф, но и влияет на атмосферные процессы — повышает запыленность воздуха (а следовательно, увеличивает облачность) и содержание углекислоты, уменьшает солнечную радиацию. Извержения вызывают таяние ледников, образование мощных грязевых потоков, уничтожают почвенно-растительный покров. После такого воздействия геосистемы начинают как бы формироваться заново.

Зональная растительность курило-камчатских ландшафтов — разреженные (парковые) леса из каменной березы (Betula ermanii) с развитым ярусом высокотравья, которое образует и самостоятельные заросли до 3—4 м высотой, сочетающиеся с каменноберезняками. Характерные представители — лабазник камчатский, или шеламайник (Filipendula camtschatica), лабазник дланевидный (F. palmata), огромные зонтичные — медвежий корень (Angelica ursina), борщевик (Heracleum lanatum) и др. Выше 600—800 м располагается пояс стлаников — кедрового (Pinus pumila) и ольхового (Duschekia camtschatica), который сменяется горными тундрами. По запасам фитомассы (около 100 т/га, в том числе ассимилирующие зеленые части 4—5 т/га) каменноберезняки уступают северотаежным лесам, а по ежегодной продукции (около 10 т/га) превосходят их (по-видимому, за счет мощного травяного покрова).



Парковые березняки на Камчатке

Животный мир близок к таежному. Здесь обитают камчатский соболь, горностай, лисица, медведь, росомаха, волк, выдра, заяц-беляк, белка, полевки, из птиц — каменный глухарь, дятлы, камчатская кедровка и др. Пресмыкающихся нет, земноводных очень мало.

Почвы образуются при обильном поступлении растительного опада, неглубоком (около 25 см) сезонном промерзании, интенсивном промывном режиме, но сравнительно слабой микробиологической деятельности. Умеренные пеплопады способствуют улучшению фильтрации и аэрации почвы, обогащают ее фосфором, калием и другими элементами. В этих условиях формируются слабокислые дерновые почвы. На свежих пеплах почвенно-растительный покров отсутствует. Периодическое повторение извержений обусловливает слоистый профиль почв — с несколькими погребенными гумусовыми горизонтами. Под горными кедровниками и ольховниками

почвы маломощные щебнистые кислые малогумусные.

Наиболее длительная фаза годового цикла — зимняя. Устойчивый снежный покров формируется в течение ноября. Зимой часты циклоны (с октября по апрель), обильные снегопады, штормовые ветры, но бывают оттепели и дожди. К концу зимы зона циклонов смещается к югу. В марте заканчиваются сильные морозы, однако мощность снежного покрова продолжает нарастать до первой половины апреля. Во второй половине апреля устанавливается положительная средняя суточная температура, в первой половине мая устойчивый снежный покров разрушается, вскрываются реки. В более континентальных западных районах Камчатки средняя температура переходит через 5° в конце мая, на севере Курильских островов — только во второй половине июня. К этому времени возобновляется вегетация. Обычно в июне наблюдается половодье. Период со средней температурой выше 10° наступает в большинстве районов в первой декаде июля. Лето влажное, с частыми туманами, август — самый теплый месяц. В первой-второй декаде сентября температура, понижаясь, переходит через 10°, но безморозный период заканчивается большей частью в октябре, ближе к понижению суточных температур до 5°. К этому времени расцвечивается и опадает листва. С августа по октябрь на Камчатку и особенно на Курильские острова вторгаются тайфуны. В сентябре — октябре на фоне общего спада стока наблюдаются дождевые паводки. Отрицательная средняя температура устанавливается на западе Камчатки во второй декаде октября, а на севере Курильских островов на месяц позднее.

Основные равнинные территории находятся на западе Камчатки. Центральная Камчатская депрессия относится к ландшафтам таежного типа и здесь не рассматривается.

Низменные приморские равнины. Вдоль западного побережья Камчатки тянется террасированная равнина, сложенная морскими и озерно-аллювиальными галечниками, песками, супесями, суглинками и торфами. Берег низкий, плоский, с береговым валом, который подпруживает реки. В поймах произрастают тополево-чозениевые леса, каменноберезняки с шеламайником, сырые луга. На междуречьях господствуют осоково-сфагновые и лишайниковые болота. По восточному побережью полуострова вдоль широких заливов встречаются узкие полосы заболоченных морских террас. На Курильских островах небольшие приморские низины покрыты верещатниками с преобладанием шикши (Empetrum nigrum), высокотравными лугами и болотами, и лишь южнее 48° с. ш. появляются каменноберезняки с подлеском из курильского бамбука (Sasa kurilensis). Низины Командорских островов имеют тундроподобный характер.

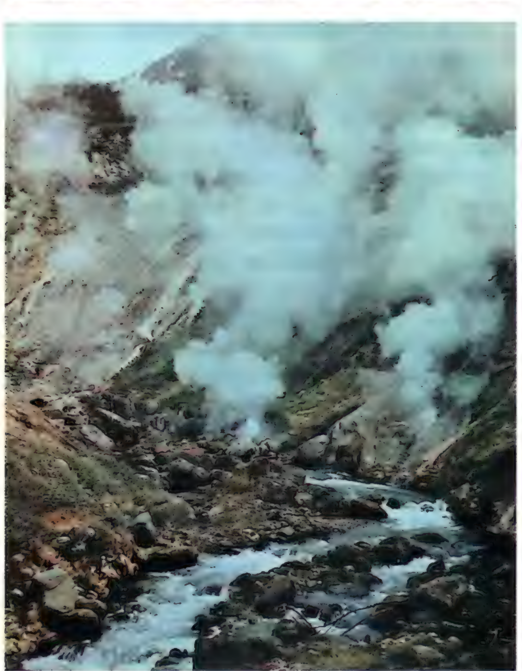
Возвышенные холмисто-увалистые предгорья на неогеновых терригенных породах. Широкая полоса к западу от Срединного хребта высотой 200—300 м сложена мощной толщей миоценовых песков и глин с прослоями угля, кое-где перекрытой ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. Рельеф преимущественно эрозионно-денудационный, с широкими речными долинами и останцовыми холмами и грядами из более древних пород. На водоразделах преобладают парковые травяные каменноберезняки (на юге с примесью типичных таежных видов — майника, седмичника, линнеи), много болот.

Складчато-глыбовые горы преимущественно на кайнозойских структурах. Восточный хребет Камчатки, состоящий из ряда отдельных цепей (до 2576 м), южная оконечность Срединного хребта (1869 м), горные массивы восточных полуостровов (до 1327 м) имеют антиклинально-глыбовый характер и сложены палеогеновыми и меловыми песчано-сланцевыми и вулканогенными породами. В южной части Восточного и Срединного хребтов выходят палеозойские известняки и метаморфические породы и выступает раздробленный докембрийский кристаллический массив (2029 м). Рельеф сильно расчленен. Хорошо сохранились древние экзарационные формы. Здесь представлены все три высотных яруса с поясами каменноберезняков (в более континен-



Вулкан Карымская Сопка





Извержение вулкана Карымская Сопка

Долина реки Гейзерной

тальных районах до высоты 500—700 м, в восточных приморских районах значительно снижен), кустарников и стлаников (на восточном побережье нередко начинается почти от уровня моря) и гольцов. Горное оледенение развито лишь на главной вершине Кроноцкого полуострова г. Отдельной (1327 м).

Вулканические низко-, средне- и высокогорья области четвертичного и современного вулканизма. Рельеф Восточного вулканического пояса Камчатки сформирован горстообразными андезитовыми и базальтовыми плато — долами (800—1000 м), над которыми возвышаются современные вулканы (Шивелуч, 3283 м; Ключевская Сопка, 4750 м; Кроноцкая Сопка, 3528 м; Корякская Сопка, 3456 м и др.), а также разрушенные древние вулканы и кальдеры, часто заполненные озерами (крупнейшее из них — Кроноцкое). Вершины Срединного хребта образованы цепочкой потухших вулканов. Самый высокий из них — Ичинская Сопка (3621 м). Курильские острова — цепь молодых вулканов, многие из которых активны и сейчас. Высшая точка островов — вулкан Алаид (2339 м). Лавовые низкогорья (за исключением молодых обнаженных лавовых покровов) заняты парковыми каменноберезняками, обычно с подлеском из жимолости, можжевельника, шиповников. На западном склоне Срединного хребта они поднимаются до 800—1000 м, но к северу и востоку их верхняя граница резко снижается (севернее 59° с. ш. встречаются только по рекам). Пояс кедрового стланика с душекией, местами с березкой Миддендорфа, а в верхней части — с рододендроном золотистым (Rhododendron aureum) в более континентальных условиях поднимается до 1100—1200 м. Выше стланика во влажных местоположениях встречаются высокотравные и низкотравные сообщества, но чаще — верещатники с шикшей, особенно типичные для Курильских островов, и горные тундры. Гольцовый пояс с каменистыми россыпями, пятнами накипных лишайников и приснежными лужай-

ками на юге Камчатки начинается с 1500—1600 м, а на севере и по крутым склонам вулканов — с 800—900 м.

Современное оледенение занимает на Камчатке 900 км^2. Ледники покрывают вершины вулканов и спускаются с них языками длиной до 13—14 км (на Ключевской Сопке). Снеговая граница понижается с 2100—2200 мм на юге до 1200—1300 мм на севере; ледники местами спускаются до 500 м над уровнем моря.

ТАЕЖНЫЕ (БОРЕАЛЬНЫЕ) ЛАНДШАФТЫ

Таежные, или собственно бореальные, ландшафты образуют сплошную зону, простирающуюся через весь континент между 50 и 70° с. ш. Тайга наиболее типична для континентальных секторов, где ее протяженность по широте достигает 2000 км. Для нее характерны сезонная контрастность температур с длительной зимой и умеренно теплым летом, избыточное увлажнение, господство хвойных лесов. При всей общности природы тайги в ней хорошо выражены внутренние различия по широте и долготе.

Единство таежных ландшафтов определяется прежде всего уровнем теплообеспеченности. Сумма солнечной радиации составляет 70—100 ккал/см^2 · год, радиационный баланс 25 — 30 ккал/см^2 · год в северной и средней подзонах, 30—35 (до 40) ккал/см^2 · год в южной. Теплообеспеченность вегетационного периода обусловлена главным образом радиационными условиями и постепенно возрастает с севера на юг, не обнаруживая существенных различий по долготе. Температура самого теплого месяца (в континентальных условиях — июля, в приокеанических — августа) повышается от 12—14° в северной тайге до 17—19° в южной, сумма активных температур — соответственно от 800—1200 до 1600—1800° (табл. 2), длительность безморозного периода — от 70—80 до 120—150 дней. В приморских районах безморозный период продолжительнее, чем в континентальных. Зимой температурные условия различаются по долготе более резко. В скандинавской приатлантической тайге средняя январская температура всего —3, —4°, тогда как в восточносибирской — до —50°. За счет усиления суровости зимы нарастает степень континентальности климата. Средняя годовая амплитуда температур в приатлантической тайге — около 18°, в восточноевропейской — 25—35°, в западносибирской — 35—45°, восточносибирской — 45—65°, в дальневосточной — 45—34°. Если в приатлантической тайге этот показатель примерно на 6° ниже среднего по широте, то в восточносибирской он на 30—40° выше. Как видим, степень континентальности колеблется в очень широких пределах: от 5-й ступени (слабоморской климат) до 10-й (крайне континентальный климат) по Н. Н. Иванову.

Количество осадков в тайге зависит от циклонов и более резко изменяется по долготе, чем по широте. Характерные годовые величины — 600—700 мм, однако в Восточной Сибири выпадает менее 400 мм, а во внутригорных котловинах — даже менее 200 мм. Значительная часть осадков выпадает в твердом виде. Снежный покров лежит до 200 и более дней и лишь в юго-западных районах — 120—150 дней. Годовая испаряемость возрастает с севера на юг от 300 до 500 мм и почти повсеместно ниже количества выпадающих осадков. Исключение составляет Восточная Сибирь, где коэффициент увлажнения менее 1 (местами даже около 0,5). Однако летом даже на влажном западе испаряемость превосходит количество осадков, в результате чего создается некоторый дефицит атмосферной влаги.

В типичной тайге испаряется 50—70% выпадающих осадков, так что избыток влаги активизирует сток, а на слабо дренируемых землях — заболачивание. Для умеренно континентальных среднетаежных ландшафтов восточноевропейского типа характерны следующие показатели годового водного баланса (в мм): осадки — 750, испарение — 450, сток — 300 (в том числе подземный — около 100), валовое увлажнение почвы (осадки минус поверхностный сток) — 550. Величина стока и его

Таблица 2

Гидротермические показатели бореальных ландшафтов Евразии

Пункты	*H*	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	*r*	*E*	*K*
Таежные приатлантические ландшафты										
Тронхейм	133	−3,4	14,4	17,8	−30	35	1 280	857	442	2,03
Таежные восточноевропейские ландшафты (с — северные, ср — средние, ю — южные, г — горные)										
Каресуандо (с)	327	−14,1	12,9	27,0	−43	32	670	380	310	1,22
Апатиты (с)	132	−13,4	13,8	27,2	−48	32	912	587	280	1,84
Лещуконское (с)	65	−14,7	14,8	29,5	−51	35	1 069	504	344	1,46
Ижма (с)	38	−17,4	14,6	32,0	−55	34	1 077	649	367	1,77
Стенселе (ср)	335	−12,4	14,1	26,5	−43	31	1 130	494	373	1,32
Куопио (ср)	110	− 9,3	16,8	26,1	−41	31	1 610	577	430	1,34
Вельск (ср)	90	−12,7	17,0	29,7	−50	36	1 595	514	452	1,13
Якша (ср)	130	−17,6	16,0	33,6	−54	35	1 351	776	439	1,76
Фалун (ю)	122	− 7,0	16,7	23,7	−36	33	1 860	558	523	1,07
Ленинград (ю)	2	− 7,9	17,8	25,7	−36	33	1 866	673	506	1,33
Вологда (ю)	131	−11,6	17,2	28,8	−48	35	1 705	706	417	1,69
Киров (ю)	166	−14,2	17,8	32,0	−45	37	1 778	687	502	1,37
Юкспор (г)	902	−12,6	8,8	21,4	−32	26	0	1 342	173	7,76
Фанарокен (г)	2 064	−12,4	3,0	15,4	−32	18	0	1 240	93	13,3
Таежные западносибирские ландшафты										
Березово (с)	20	−22,0	13,1	35,1	−53	33	1 170	514	335	1,53
Туруханск (с)	38	−27,1	15,8	42,9	−61	34	1 010	666	336	1,98
Ханты-Мансийск (ср)	44	−19,8	17,5	37,3	−50	37	1 568	569	439	1,29
Ворогово (ср)	46	−23,4	18,0	41,4	−57	36	1 438	693	391	1,77
Тобольск (ю)	96	−18,5	18,0	36,5	−46	38	1 793	567	497	1,14
Енисейск (ю)	77	−22,0	18,4	40,4	−59	37	1 640	572	441	1,30
Таежные восточносибирские ландшафты										
Ессей (с)	272	−36,5	13,3	49,8	−67	32	634	342	264	1,29
Жиганск (с)	83	−40,5	15,8	56,3	−64	35	1 090	377	357	1,05
Верхоянск (с)	136	−48,6	15,2	63,8	−68	35	1 084	184	379	0,48
Байкит (ср)	248	−31,5	16,5	48,0	−62	39	1 205	518	360	1,44
Якутск (ср)	99	−43,2	18,7	61,9	−64	38	1 565	247	536	0,46
Богучаны (ю)	133	−24,3	19,0	43,3	−58	38	1 682	458	505	0,90
Иркутск (ю)	468	−20,9	17,6	38,5	−50	36	1 618	489	458	1,06
Канку (г)	1 218	−31,9	13,3	45,2	−56	29	772	664	254	2,61
Имтанджа (г)	1 375	−28,2	9,6	37,8	−47	26	0	303	—	—
Сунтар-Хаята (г)	2 068	−28,9	6,6	35,5	−51	21	0	688	165	4,16
Средне- и южнотаежные дальневосточные ландшафты										
Удское	57	−27,3	14,5	41,8	−51	37	1 199	671	343	1,95
Поронайск	2	−17,7	15,8	33,5	−42	36	1 298	889	287	3,09
Магдагачи	369	−26,9	19,0	45,9	−49	38	1 797	485	475	1,02
Подтаежные приатлантические ландшафты										
Абердин	59	2,4	14,0	11,6	—	—	1 600	837	374	2,23
Ставангер	72	0,4	14,7	14,3	—	30	1 800	1 130	396	2,85
Подтаежные восточноевропейские ландшафты										
Стокгольм	44	− 3,1	17,8	20,9	−32	36	2 040	555	573	0,97
Рига	7	− 5,0	17,1	22,1	−35	34	1 977	678	464	1,46
Москва	167	−10,2	18,1	28,3	−42	37	2 055	582	561	1,03
Сарапул	125	−14,3	18,9	33,2	−46	38	2 094	480	610	0,78

Пункты	*H*	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	*r*	*E*	*K*
Подтаежные западносибирские ландшафты										
Тюмень	102	−17,8	17,2	35,0	−50	39	1 804	524	531	0,99
Томск	139	−19,2	18,1	37,3	−55	36	1 750	637	454	1,40
Подтаежные дальневосточные ландшафты										
Мазаново	163	−29,1	20,2	49,3	−52	40	2 067	558	462	1,20
Комсомольск-на-Амуре	20	−25,6	19,9	45,5	−50	39	2 103	577	437	1,21
Немуро	26	− 5,6	17,5	23,1	−23	32	2 092	996	367	2,71

коэффициент максимальны в северной подзоне и в Приатлантическом секторе, минимальны — на таежных равнинах Восточной Сибири (слой стока не превышает 50 мм). Режим стока в тайге более ровный, чем в безлесных ландшафтах. Это связано с увеличением доли грунтового питания и замедленным таянием снега в лесу. Роль дождевого питания в сравнении с Субарктикой возрастает, хотя главным остается снеговое, поэтому максимум стока (50—80%) приходится на весеннее половодье. Летом и осенью обычны дождевые паводки. На Дальнем Востоке максимум стока обусловлен летними муссонными дождями. В Восточной Сибири из-за многолетней мерзлоты грунтовое питание ничтожно, и большая часть стока проходит в весеннее половодье.

Многолетняя мерзлота отсутствует в европейской тайге, в Западной Сибири она развита в подзоне северной тайги, в Восточной Сибири распространена по всей зоне. Связанные с ней криогенные формы рельефа особенно характерны для области сплошной мерзлоты (северная и средняя тайга Восточной Сибири). За пределами распространения многолетней мерзлоты перераспределение твердого материала и образование скульптурных форм рельефа обусловлены деятельностью текучей воды и склоновыми процессами. Большое количество осадков и интенсивный сток создают значительный эрозионный потенциал, однако он реализуется лишь при нарушении лесного покрова. Лесная растительность способствует консервации реликтовых форм рельефа, в частности ледниково-аккумулятивных, весьма типичных для многих таежных ландшафтов. Денудационные процессы, таким образом, мало активны. Мутность рек северной тайги в районах распространения многолетней мерзлоты и плотных кристаллических пород не превышает 20 г/м^3, а модуль твердого стока обычно ниже 5 т/км^2 в год. Этим величинам соответствует годовой слой смыва менее 0,01 мм/год. Более высокие показатели наблюдаются в легко размываемых породах и на крутых склонах. Для ионного стока характерны величины того же порядка. В районах распространения малорастворимых пород он не превышает 10—15 т/км^2 в год, но на карбонатных и соленосных породах, где интенсивность химической денудации приближается к 0,03 — 0,05 мм/год, достигает 50—80 т/км^2.

В функционировании таежных геосистем особо активную роль играет лесная растительность. Флористический состав таежных лесов небогат, набор эдификаторов очень невелик, и преобладают монодоминантные сообщества. Менее континентальным ландшафтам с мощным снежным покровом и глубоким протаиванием грунтов свойственны темнохвойные леса. В западной части европейской тайги они образованы елью европейской (Picea abies), на востоке — елью сибирской (P. obovata) с примесью пихты сибирской (Abies sibirica) и в меньшей степени сибирской кедровой сосны, или «кедра» (Pinus sibirica). В Западной Сибири распространены все три последних вида, а в северной подзоне, кроме того, и лиственница сибирская (Larix sibirica). В восточносибирской тайге господствуют светлохвойные леса из лиственницы Гмелина (Larix gmelinii), а на северо-востоке — из лиственницы Каяндера

(Larix cajanderi). Лиственница приспособлена к крайне континентальному климату с суровой зимой и к многолетней мерзлоте. В тайге Дальнего Востока к лиственнице снова присоединяются темнохвойные породы. Из них основное значение имеет аянская ель (Picea ajanensis), а подчиненное — пихты белокорая (Abies nephrolepis) и сахалинская (A. sachalinensis). Леса из обыкновенной сосны (Pinus sylvestris) преобладают на песчаных грунтах и на кристаллических породах. Сосна способна произрастать и на торфяниках, но не на многолетней мерзлоте, поэтому далеко на север она не заходит и редко встречается в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке.

Структура таежных лесов проста. Темнохвойные породы — мощные эдификаторы, создающие под кронами своеобразную среду со слабой освещенностью и бедным минеральным питанием. Подлесок в темнохвойной тайге обычно отсутствует. Лишь в южной тайге встречаются рябина (Sorbus aucuparia), жимолость (Lonicera xylosteum), шиповник иглистый (Rosa acicularis), реже — на богатых почвах, вдоль водотоков — представители широколиственного леса: в Западной Сибири липа (Tilia cordata), а в Европе еще и клен остролистный (Acer platanoides), вяз (Ulmus laevis), лещина (Corylus avellana), изредка дуб черешчатый (Quercus robur). В древесном ярусе северотаежных ельников всегда присутствует береза. Травяно-кустарничковый ярус хорошо выражен. Для него типичны такие бореальные виды, как кислица (Oxalis acetosella), майник двулистный (Maianthemum bifolium), седмичник (Trientalis europaea), плаун годичный (Lycopodium annotinum). Для северотаежных ельников особенно характерны голубика (Vaccinium uliginosum), багульник (Ledum palustre), для среднетаежных — черника (Vaccinium myrtillus), для южнотаежных — неморальные (дубравнотравяные) элементы. В плакорных темнохвойных лесах развит покров из зеленых мхов (Hylocomium splendens, Pleurozium schreberi и др.), в заболоченных — из политриховых и сфагновых.

Лиственничные леса отличаются лучшей освещенностью. В них часто развит подлесок из ерника, душекии, кустарниковых ив (в северной тайге), кедрового стланика, даурского рододендрона (Rhododendron dauricum). Кустарничковый ярус представлен багульником, голубикой, брусникой, толокнянкой. Лиственничники подвержены пожарам, но на гарях успешно возобновляются, при этом сильно распространяются багульник, брусника, вейник Лангсдорфа (Calamagrostis langsdorffii). Для сосняков типичен травяно-кустарничковый покров из малотребовательных видов — брусники, вереска, вороники, черники, щучки извилистой, для сухих сосняков — лишайниковый покров из кладоний и цетрарий, для более влажных — зеленомошный, для заболоченных — сфагновый с ярусом болотных кустарничков — багульника, подбела и др.

Во всех лесах проявляется широтная дифференциация: с севера на юг увеличивается высота и сомкнутость древостоя, растет продуктивность, изменяются структура и флористический состав нижних ярусов.

Хвойным лесам с их мощным влагоемким моховым покровом присуща тенденция к заболачиванию. Кроме того, многие болота возникли как конечное звено в эволюции озер. Нередко болотные урочища занимают более половины площади ландшафтов. В зависимости от ритмичности атмосферного увлажнения, знака современных тектонических движений, развитости эрозионной сети и различных местных условий между лесными и болотными геосистемами возникают сложные динамические соотношения: либо усиливается заболачивание, либо леса наступают на болота. Существует обширная промежуточная группа лесо-болотных урочищ (долгомошных, сфагновых, болотнотравяных).

Таежные болота характеризуются постоянным застойным увлажнением и нарастанием торфа. Влажность торфа достигает более 90%. Он плохо аэрируется (в верхнем слое менее 12 мг/л кислорода). Тепло слабо проникает в глубь торфяной толщи (суточные колебания температуры почти не ощущаются

уже на глубине 25 см). Торф беден азотом и зольными элементами (зольность верхового торфа около 1%) и отличается кислой средой (pH до 2,6). Бореальные (таежные) болота разнообразны по генезису, положению в рельефе, условиям питания, фациальной структуре и динамике. Особенно типичны верховые сфагновые болота с грядово-мочажинной структурой. Основные ценозообразователи и торфообразователи — сфагновые мхи (в СССР известно 42 вида). Травяно-кустарничковый покров представлен багульником (Ledum palustre, L. decumbens), голубикой, черникой, брусникой, вороникой (Empetrum hermaphroditum, E. nigrum), вереском, подбелом (Andromeda polifolia), кассандрой (Chamaedaphne calyculata), осоками (в СССР около 60 видов), пушицами (11 видов), морошкой и др. Нередко болота облесены сосной, лиственницей, кедром, елью, березой пушистой.

Для жизни животных тайга более благоприятна, чем Субарктика. Здесь много разнообразных кормов и убежищ, поэтому больше и оседлых животных, хотя зимой их активность резко снижается. Для позвоночных характерны миграции из одних ландшафтов или урочищ в другие. Из общей численности птиц перелетные составляют 70%. В тайге обитает около 90 видов млекопитающих. Большинство из них — виды, распространенные в других зонах (волк, лисица, горностай, ласка, выдра, барсук) или характерные для тайги и широколиственных лесов (землеройки— обыкновенная, малая и средняя, некоторые летучие мыши, бурый медведь, росомаха, рысь, кабан, лось, косуля, заяц-беляк, белка, летяга, некоторые полевки). Из специфических типичных представителей таежной териофауны можно отметить некоторых землероек, лесного лемминга, красную и красно-серую полевок. Есть виды, характерные лишь для отдельных регионов тайги. Так, в европейской тайге нет многих сибирских элементов, но присутствуют такие западные виды, как лесная куница, европейская норка, черный хорь. Вслед за вырубкой лесов с юга сюда проникли крот обыкновенный, еж обыкновенный, заяц-русак и др. На востоке европейской тайги появляются соболь, колонок, бурундук. В составе более древней восточносибирской таежной фауны, кроме того, типичны кабарга, снежный баран (в горах), пищуха северная, эндемичные землеройки, а также степные представители — длиннохвостый суслик, черношапочный сурок.

Из таежных птиц в Восточной Европе известно менее 30 видов, в Западной Сибири — более 30, в Восточной Сибири — 50—70. Преобладают птицы, ведущие древесный образ жизни. Характерны клесты, дятлы, тетерев, глухарь, рябчик, сова. В отличие от тундры в тайге обитают некоторые пресмыкающиеся (гадюка обыкновенная, уж обыкновенный, ящерица живородящая) и несколько видов земноводных. Беспозвоночных в тайге больше, чем в тундре, но значительно меньше, чем в подтайге. Они населяют главным образом лесную подстилку и представлены в основном сапрофагами.

Большинство позвоночных — фитофаги. Лось, косуля, бобр, зайцы, некоторые полевки, тетеревиные птицы, отчасти также медведь, кабан, белка, лесные мыши и другие существуют за счет вегетативных частей деревьев и кустарников. Семена, плоды деревьев и кустарников составляют основную пищу белки, бурундука, лесных мышей, кедровки, клеста, в некоторой степени — барсука, медведя, соболя, землероек, соек, зябликов, овсянок, синиц и др. Птицы, некоторые грызуны и насекомые уничтожают большую часть урожая семян хвойных. Ягоды, грибы, мхи и лишайники также служат кормом многим животным. Поедаемая фитомасса составляет менее 1% от ее ежегодного прироста, однако в наибольшей степени уничтожаются семена. Животные, объедая всходы, побеги, кору деревьев, повреждают растения, но в то же время способствуют распространению семян. Например, кедровки и бурундуки содействуют восстановлению кедровых лесов на вырубках и гарях, медведь, глухарь, рябчик — возобновлению ягодных кустарничков. Большой ущерб лесной растительности наносят

насекомые-вредители (сибирский кедровый шелкопряд, лиственничная листовертка, сосновый шелкопряд, бабочка-монашенка).

Деятельность роющих животных в тайге значительно скромнее, чем в других зонах, но все же она влияет на лесовозобновление, способствует проникновению воды в почву, перераспределению гумуса и минеральных соединений.

Важную роль в разложении органического вещества и в биологическом круговороте играют почвенные беспозвоночные (сапрофаги). Микроорганизмы, хотя в тайге их значительно меньше, чем в суббореальных ландшафтах, разрушают органические остатки, создают соединения, усвояемые высшими растениями (в частности, клубеньковые бактерии фиксируют азот), насыщают почвенный воздух углекислотой.

В процессе приспособления к специфическим условиям бореальной среды таежная растительность выработала способность создавать и накапливать большую фитомассу и оказывать мощное обратное воздействие на среду обитания через газовый, водный и минеральный обмен. Таежные леса вносят существенный вклад в поддержание баланса кислорода и углекислоты в атмосфере. Кроны хвойных деревьев задерживают ежегодно 140—180 мм осадков, около 200—250 мм транспирируется, почти вся остальная часть осадков фильтруется, пополняя запасы грунтовых вод, и поверхностный сток практически исключается. Лес регулирует сток, сокращая его в весеннее половодье и пополняя в межень дополнительным грунтовым питанием.

Запасы фитомассы таежных лесов сильно варьируют, возрастая с севера на юг и от крайне континентальных районов к приокеаническим, а также в зависимости от локальных условий, видового состава и возраста древостоя, характера нижних ярусов и т. д. В среднем они в несколько раз выше, чем в субарктических ландшафтах, но ниже, чем в суббореальных. Для плакорных восточноевропейских ельников типичны следующие запасы фитомассы (ц/га): в северной тайге — 1000—2000, в средней—2000—2700, в южной — 2700—3500. Близкие величины фитомассы характерны для темнохвойных лесов Сибири. В крайне континентальных условиях Центральной Якутии фитомасса снижается до 500—1200 ц/га, в заболоченных лесах — до 500—1700, а на безлесных болотах — до 90—170 ц/га. В стволах деревьев содержится 60—80% биомассы (запасы стволовой древесины в спелых лесах средней и южной тайги достигают 400—500 м^3/га). На ассимилирующие зеленые части (в основном хвою) приходится 5—10%, на корни — около 20—30%.

Единовременное количество зоомассы в тайге на три порядка уступает фитомассе. В европейской тайге оно увеличивается от 100—150 кг/га в северной подзоне до 160—300 кг/га в южной. До 90% приходится на сапрофагов, населяющих подстилку, древесный опад и верхний слой почвы. Масса почвенных беспозвоночных, подверженная сильным межгодовым и сезонным колебаниям, намного больше, чем в тундре, но в несколько раз меньше, чем в широколиственных лесах. На долю беспозвоночных фитофагов, населяющих кроны деревьев, приходится около 10 кг/га, на позвоночных — всего около 2 кг/га, а в Центральной Якутии — 0,44 кг/га.

Продуктивность биомассы колеблется в широких пределах. В северной тайге ежегодный прирост фитомассы составляет 40—60 ц/га (в Восточной Сибири — до 20 ц/га и менее), в средней — 60—80, в южной — 80—100 ц/га, местами более. Около половины прироста составляет хвоя. Годичный прирост фитомассы таежных болот — 30—70 ц/га (80% дают сфагновые мхи). Урожайность болотных и лесных ягодников обычно колеблется у разных видов от 2—3 до 5—10 ц/га. Такого же порядка урожайность съедобных грибов.

Большая часть прироста биомассы ежегодно отмирает и поступает в опад, масса которого в лесу колеблется между 30 и 70 ц/га (около 50% составляет хвоя, 20—30% — многолетние надземные части, 10—20% — корневые остат-

ки). Истинный годичный прирост фитомассы таежных лесов — 20—50 ц/га, болот — 3—8 ц/га.

В живой фитомассе таежного леса накапливается 1000—4000 кг/га зольных элементов и азота (на первом месте *N*, затем *Ca* и *K*). В древесине стволов содержание химических элементов наименьшее (0,3—0,5%), но из-за ее огромной массы в ней накапливается около половины общего запаса. Для биогенного круговорота таежного леса можно считать типичными следующие величины: потребление химических элементов — 100—200 кг/га в год, закрепление в истинном приросте — 20—50, возврат с опадом 80—150 кг/га в год. Биогенный круговорот здесь по сравнению с широколиственным лесом ослаблен. Вследствие медленного разложения опада в тайге накапливается наиболее мощная подстилка, масса которой (200—500 ц/га и более) в несколько раз (а в заболоченных лесах — в 20—30 раз) превышает массу ежегодного опада. В подстилке содержится до 2—4 тыс. (по некоторым данным — до 9 тыс.) кг/га минеральных элементов (основные из них *N*, *Ca*, *K*, *Si*, *Mg*, *P*, *S*, *Al*).

Часть элементов из подстилки вновь вовлекается растениями в круговорот, другая часть вымывается. При разложении опада образуются агрессивные фульвокислоты, усиливающие миграционную способность химических элементов. В условиях промывного режима хлориды и сульфаты, а на бескарбонатных породах и карбонаты выносятся за пределы почвенного профиля. Поглощающий комплекс резко ненасыщен основаниями. Частично элементы, в основном *Fe* и *Al*, концентрируются в иллювиальном горизонте, который в типичной подзолистой почве расположен ниже верхнего, подзолистого горизонта.

В южной тайге, где более развит травяной покров, на подзолообразование накладывается дерновый процесс, возрастает роль гуминовых кислот, часть гумусовых веществ связывается с основаниями и аккумулируется в верхнем горизонте. В северной тайге, при избыточном увлажнении, распространено поверхностное оглеение и формируются глее-подзолистые почвы.

В типичных таежных условиях некоторая часть химических элементов выпадает из биогенного круговорота. В почве создается дефицит элементов минерального питания растений, который в той или иной мере компенсируется поступлением вещества с атмосферными осадками, пылью, влагой, стекающей с крон и стволов деревьев, а также при разрушении первичных минералов. Биологический круговорот играет ведущую роль в формировании химического состава поверхностных вод тайги. В результате разложения органического вещества образуются основные ионы таежных вод HCO_3^- и Ca^{2+}. Вследствие сильной промытости почвогрунтов поверхностные воды слабо минерализованы (0,1—0,5 г/л). Исключение составляют лишь воды, дренирующие галогенные и карбонатные породы. Ионный сток в типичных условиях составляет 50—150 кг/га (т. е. уступает величине биологического потребления элементов), лишь в районах распространения легкорастворимых горных пород он может достигать 500—800 кг/га.

Функционированию таежных геосистем присуща сезонная ритмика, подчиненная тепловому режиму (влага, как правило, не лимитирующий фактор). Наряду с четырьмя традиционными сезонами различаются подсезоны, или фазы годового цикла, длительность которых существенно варьирует в пределах зоны. Зима в Приатлантическом секторе продолжается около 90 дней, а на востоке северной тайги — более 200. Она начинается с образования устойчивого снежного покрова на севере восточно-сибирской тайги в третьей декаде сентября, а на западе южной тайги — лишь в конце декабря. Радиационный баланс с ноября по февраль отрицательный. Реки зимой покрыты льдом; вегетация исключена, у холоднокровных животных — зимняя диапауза, большинство птиц еще осенью улетает на юг, некоторые млекопитающие впадают в спячку (хотя у многих не прекращается активная жизнедеятельность).

Различаются три фазы зимы: первая (в Ленинграде с 6 декабря по 15 янва-

Зима в Пинежском заповеднике. Карстовое озеро

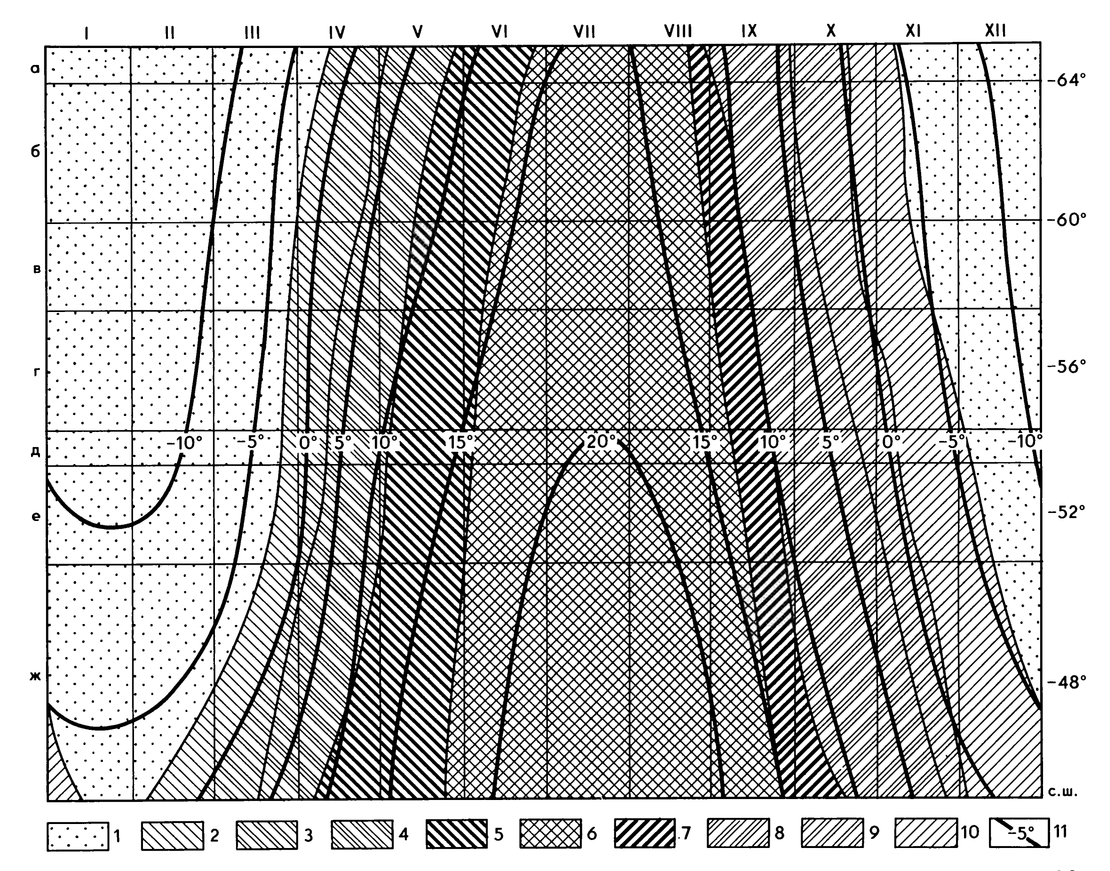


ря)*, вторая (с 15 января по 1 марта) — наиболее холодная и третья (с 1 марта по 20 марта) — предвесенняя, когда радиационный баланс становится положительным, заметно увеличивается продолжительность светлой части суток, растет температура воздуха, снежный покров достигает наибольшей высоты, в верхнем слое почвы наблюдается некоторое повышение температуры, но в нижней части продолжается промерзание.

Признаком наступления весны считается начало разрушения снежного покрова, совпадающее с переходом средней температуры воздуха в 13 часов через 0°. Первая фаза (с 20 марта по 4 апреля) характеризуется относительно медленным таянием снега, продолжающимся промерзанием почвы, началом прилета птиц (грачей, на севере — пуночек). Вторая фаза (с 4 по 15 апреля) начинается переходом средней суточной температуры через 0° и заканчивается сходом снежного покрова. Это время интенсивного таяния снега. На крайнем западе оно заканчивается еще в марте, но в многоснежных районах под пологом леса сильно растянуто. В приангарской южной тайге, например, оно продолжается до 20 мая. Спустя несколько дней после перехода температуры через 0° вскрываются реки, и вскоре наступает максимум весеннего половодья. Спад воды сильно растянут, общая продолжительность половодья — 60—80 дней, а в сильно заболоченных и заозеренных ландшафтах — 100 дней и более. В апреле испаряемость уже превышает количество осадков. Через неделю после наступления положительной средней температуры воздуха начинается сокодвижение у березы. Пробуждаются ранневесенние насекомые (бабочки крапивница и лимонница, муравьи, комары-толкуны), заканчивается спячка у медведя, барсука, бурундука, продолжается прилет птиц.

Третья фаза весны (с 15 апреля по 10 мая) начинается примерно с переходом средней температуры через 3°. К концу фазы на открытых местах почва полностью оттаивает, прогревается и просыхает, но в темнохвойном лесу этот процесс замедлен. Испаряемость превышает осадки, однако дефицит влаги восполняется за счет ее осенне-зимнего накопления. Запас влаги в почве близок к величине полной влагоемкости. Интенсивному стоку сопутствует максимальный механический и геохимический вынос вещества. Набухают почки лиственных деревьев и кустарников, цветут раннецветущие виды. После перехода температуры через 5° возобновляется вегетация луговых трав, а также озимых культур. С зацветанием ив свя-

* Здесь и далее даты приводятся для Ленинграда (Шульц, 1981) с некоторыми уточнениями.



Сезонная структура бореальных и суббореальных ландшафтов Восточно-Европейской равнины (пространственно-временной трансект по меридиану 40° в. д.)

а — северная тайга, б — средняя тайга, в — южная тайга, г — подтайга, д — широколиственнолесная зона, е — лесостепь, ж — степь.
I—XII — месяцы года.
1 — зима; фазы весны: 2 — первая, 3 — вторая, 4 — третья, 5 — четвертая; 6 — лето; фазы осени: 7 — первая, 8 — вторая, 9 — третья, 10 — четвертая; 11 — хроноизоплеты средних суточных температур воздуха

зано пробуждение пчел, шмелей, ос. В почве и лесной подстилке оживляются дождевые черви и другие беспозвоночные. Пробуждаются лягушки, ящерицы, змеи. Прилетают многочисленные водоплавающие и насекомоядные птицы.

Четвертая фаза весны, или «разгар весны» (с 10 мая по 10 июня), характеризуется возобновлением фотосинтеза и становлением зеленого аспекта. Фенологический индикатор — начало зеленения березы (от первых чисел мая на юго-западе до второй половины июня на северо-востоке), однако за два—шесть дней до березы начинает зеленеть лиственница. Средняя температура воздуха в это время 7—8°; вскоре прекращаются заморозки в воздухе. В континентальных районах осадки увеличиваются, но испаряемость растет быстрее и запасы почвенной влаги интенсивно расходуются. Цветут многие травы, некоторые кустарники, лиственница, береза. К моменту перехода температуры через 14—15° начинается развертывание хвои и рост побегов у ели и пихты, затем у сосны и сибирского кедра, на крайнем западе — облиствение широколиственных деревьев. К концу фазы завершается формирование полога листвы, зацветают ель и пихта, позднее сосна и кедр, многие кустарники, травы, кустарнички (майник, седмичник, черника, морошка, багульник, брусника). Прилет птиц в основном заканчивается. Характерно массовое появление гнуса. Разгар весны — основной период посевных сельскохозяйственных работ. Под пологом темнохвойного леса из-за медленного таяния снега продолжительность третьей и четвертой весенних фаз сжата, и фазы четко не разграничиваются.

Лето (фенологические индикаторы — зацветание шиповников и лесной

малины) начинается приблизительно с переходом средней температуры через 15°. В южную тайгу оно приходит во второй декаде июня, а в северную — в начале июля. Продолжительность его соответственно сокращается с 85 до 40 дней. Первая фаза (с 10 июня по 3 июля) — наиболее светлое время года, но температура воздуха еще не достигла самого высокого уровня. В сибирском среднетаежном лесу еще не до конца протаивает сезонная мерзлота. Интенсивно растет вегетативная масса, цветут многие кустарники, лесное крупнотравье, большинство луговых трав и водных растений. Размножаются насекомые, земноводные, пресмыкающиеся и птицы.

Вторая фаза лета (с 4 июля по 4 августа) отделяется от первой нечетко (один из феноиндикаторов — созревание черники). Это самая теплая часть года. В июле испаряемость достигает 90—120 мм, атмосферное увлажнение недостаточно, сток близок к минимальному, запасы почвенной влаги на безлесных участках к концу фазы также минимальны. В отдельные годы возможен резкий дефицит влаги, некоторые торфяники пересыхают, высыхают лесные ягоды. В лесах усиливается опасность пожаров. В эту фазу наблюдается максимальный прирост деревьев в толщину, созревают плоды черники, морошки, голубики, смородины, малины, цветут позднецветущие виды (на западе — вереск, липа мелколистная). В животном мире снижается интенсивность размножения, птицы заканчивают выкармливание птенцов, кровососущие насекомые проявляют большую активность.

Третья фаза лета (с 5 по 22 августа) характеризуется спадом температуры. Испаряемость снижается, и баланс влаги становится положительным (кроме крайне континентальных районов). На реках запада — самые низкие расходы (в Сибири единая летне-осенняя межень переходит в зимнюю, а на Дальнем Востоке летом и осенью сток наибольший). На западе начинается постепенное пополнение почвенных запасов влаги, но в темнохвойных лесах Сибири содержание влаги в почве продолжает уменьшаться, причем почва оттаивает лишь к концу августа. Прирост у деревьев прекращается, созревают плоды брусники, рябины, майника, ландыша, у седмичника, кислицы желтеют вегетативные части. Начинается отлет стрижей.

Первая фаза осени (с 23 августа по 14 сентября) начинается с понижением средней температуры до 13—12° и первыми признаками пожелтения крон деревьев (березы, лиственницы Гмелина). Заканчивается отмирание генеративных побегов у луговых злаков и разнотравья. Начинается отлет насекомоядных птиц.

Вторая фаза осени (с 14 сентября по 15 октября) продолжается от первых заморозков на поверхности почвы до окончания листопада. К концу фазы температура понижается до 4—3°. На западе с осенними дождями связаны паводки на реках, но в Сибири сток продолжает сокращаться. Фотосинтез прекращается, листопадные деревья усиленно расцвечиваются (однако сибирская лиственница в это время остается почти зеленой). Листопад начинается еще в процессе расцвечивания и завершается у осины и березы между концом сентября (в северной тайге) и серединой октября (в южной тайге). Во второй половине фазы наблюдается массовый отлет водоплавающих птиц.

Третья фаза осени (с 15 октября по 1 ноября) длится от окончания листопада до появления первого (временного) снежного покрова. В этот период заморозки бывают ежедневно. Средняя температура воздуха приближается к 0°. На востоке эта фаза сливается с предыдущей — только к концу ее, во второй половине октября, заканчивается листопад сибирской лиственницы. Отлетают последние птицы — скворцы и грачи, начинается массовый прилет с севера зимующих птиц.

Четвертая фаза осени, предзимняя (с 1 ноября по 5 декабря), — период между появлением первого снежного покрова и образованием устойчивого. На северо-востоке Сибири четвертая фаза начинается в конце второй декады сентября, а на западе южной тайги — в первой декаде ноября. Радиационный ба-



Осень в южной тайге. Вторичные мелколиственные леса

ланс становится отрицательным, средняя температура воздуха снижается до —5°. Резко падает активность влагооборота. На реках запада тайги еще возможны дождевые паводки. Еще талая почва поглощает влагу, но примерно в середине фазы начинает промерзать. Мелкие водоемы замерзают после перехода температуры через 0°, ледостав на реках наступает на две—четыре недели позднее. Деревья и кустарники находятся в состоянии покоя. Многие травы, некоторые кустарнички, а также всходы озимых уходят под снег зелеными. Холоднокровные животные впадают в состояние зимней диапаузы. У белок, зайцев летний мех меняется на зимний.

Типичные черты равнинных ландшафтов тайги трансформируются в горах. С поднятием на каждые 100 м летние температуры понижаются на 0,5—0,6°. Зима из-за температурных инверсий, как правило, в горах теплее, особенно в области сибирского барического максимума, где высотный температурный градиент достигает 1,0—1,6°, и только в высокогорьях рост температуры приостанавливается, стабилизируясь на уровне —28, —30°. Количество осадков и мощность снежного покрова значительно возрастают на наветренных склонах. Таежной зоне присущ особый тип высотной поясности. Нижний пояс служит продолжением равнинных ландшафтов и представлен типичной горной (низкогорной) тайгой. В среднегорном ярусе его сменяет подгольцовый пояс редколесий, криволесий, стлаников; высокогорьям соответствует горно-тундровый (гольцовый) пояс. Эта общая схема в разных подзонах и секторах существенно варьирует.

Большинство таежных ландшафтов относительно слабо нарушено хозяйственным воздействием. Обширные площади подверглись лесным пожарам (чаще из-за несоблюдения правил пожарной безопасности при лесозаготовках, сельскохозяйственном освоении и т. д. и реже — от удара молнии) и вырубкам. Эти нарушения, как правило, обратимы. Коренные леса восстанавливаются через стадию длительно-производных мелколиственных (березовых, осиновых) сообществ, особенно распространенных в южной тайге. Однако при определенных условиях, например при наличии сильнольдистых мерзлых грунтов (Центральная Якутия), могут произойти и необратимые изменения ландшафтов. В сельскохозяйственный оборот в северной тайге вовлечена незначительная площадь, в средней — менее 1% площади (в европейской тайге — больше), в южной — обычно не свыше 10%, но в отдельных хорошо дренируемых ландшафтах на карбонатных материнских породах — значительно больше. Очаговое индустриальное освоение и урбанизация, затрагивая ничтожную долю площади тайги, оказывают на ее природу мощное воздействие, косвенный эффект которого приобретает региональное значение, особенно вокруг крупных городов, разработок нефти, газа

и других полезных ископаемых, гидроузлов и водохранилищ, а также вдоль транспортных магистралей и трубопроводов.

Приатлантические таежные ландшафты. Крайний западный форпост евразийской тайги занимает узкую полосу в средней части западного склона Скандинавских гор, примерно между 62 и 66° с. ш. Эта полоса существенно отличается от всей остальной таежной зоны мягким и влажным морским климатом. В горах выпадает до 2000 мм и более осадков (с осенне-зимним максимумом); зимой образуется мощный снежный покров. Продолжительность безморозного периода здесь 150—180 дней, но лето прохладное, средняя температура самого теплого месяца не достигает 15°.

В ландшафтах много общего с зоной приокеанических лугов, граница с которой очень неопределенна. Сложный рельеф, исключительная расчлененность береговой линии, фрагментарность равнинных площадей определяют большую пестроту местообитаний, среди которых типично таежные занимают ограниченную площадь с невыраженной подзональной дифференциацией. Горный рельеф обусловливает господство высотно-поясных вариантов ландшафтов, главным образом горно-тундровых.

Обилие атмосферных осадков обусловливает интенсивный сток, годовой слой которого превышает 1000 мм. Развита густая речная сеть. Реки короткие, порожистые, но полноводные. Питание у них главным образом дождевое и снеговое, у многих, кроме того, и ледниковое. Основная часть стока приходится на весну и первую половину лета.

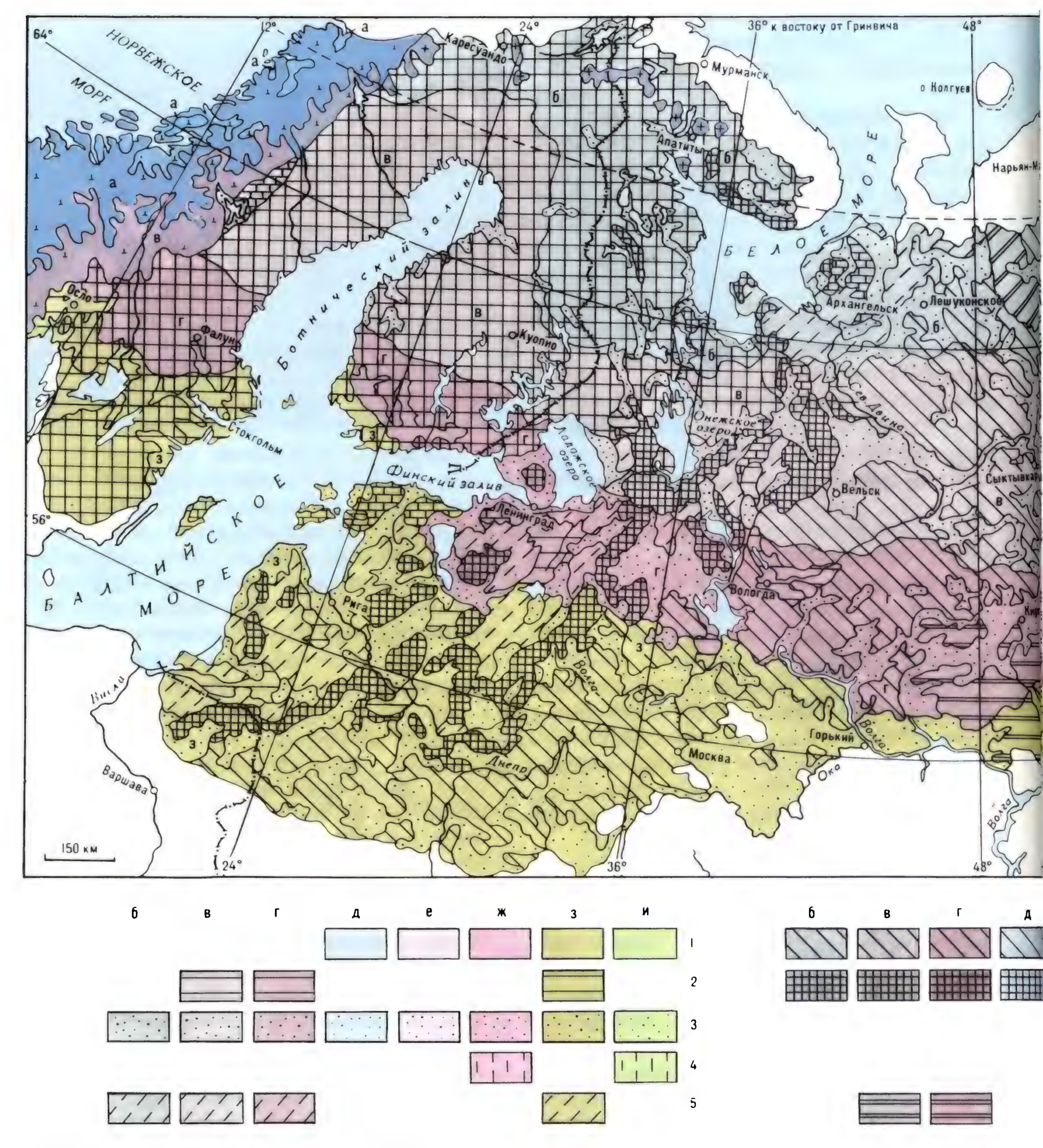
В горах множество озер. Современный вид их котловинам, преимущественно тектонического происхождения, придало ледниковое выпахивание.

Разграничение зональных типов ландшафтов в горах представляет, как известно, большие трудности, поэтому описанные ниже высотные пояса, в особенности альпийско-луговой, относятся не только к собственно таежным западным склонам Скандинавских гор, но отчасти и к соседним зональным типам — лесо-луговому на севере и подтаежному на юге.

Низменные приморские равнины и прилегающие склоны гор. Прибрежная низменность — стреннфлет — вытянута узкой (до 40—60 км) извилистой полосой вдоль изрезанного глубокими фьордами побережья и ограничена крутыми горными склонами. Леса — еловые, сосновые (в том числе сухие лишайниковые), березовые — размещаются в глубине фьордового побережья, на защищенных от ветра склонах до высоты 600—700 м. Более широко распространены верещатники. Сфагновые болота встречаются даже на горных склонах.

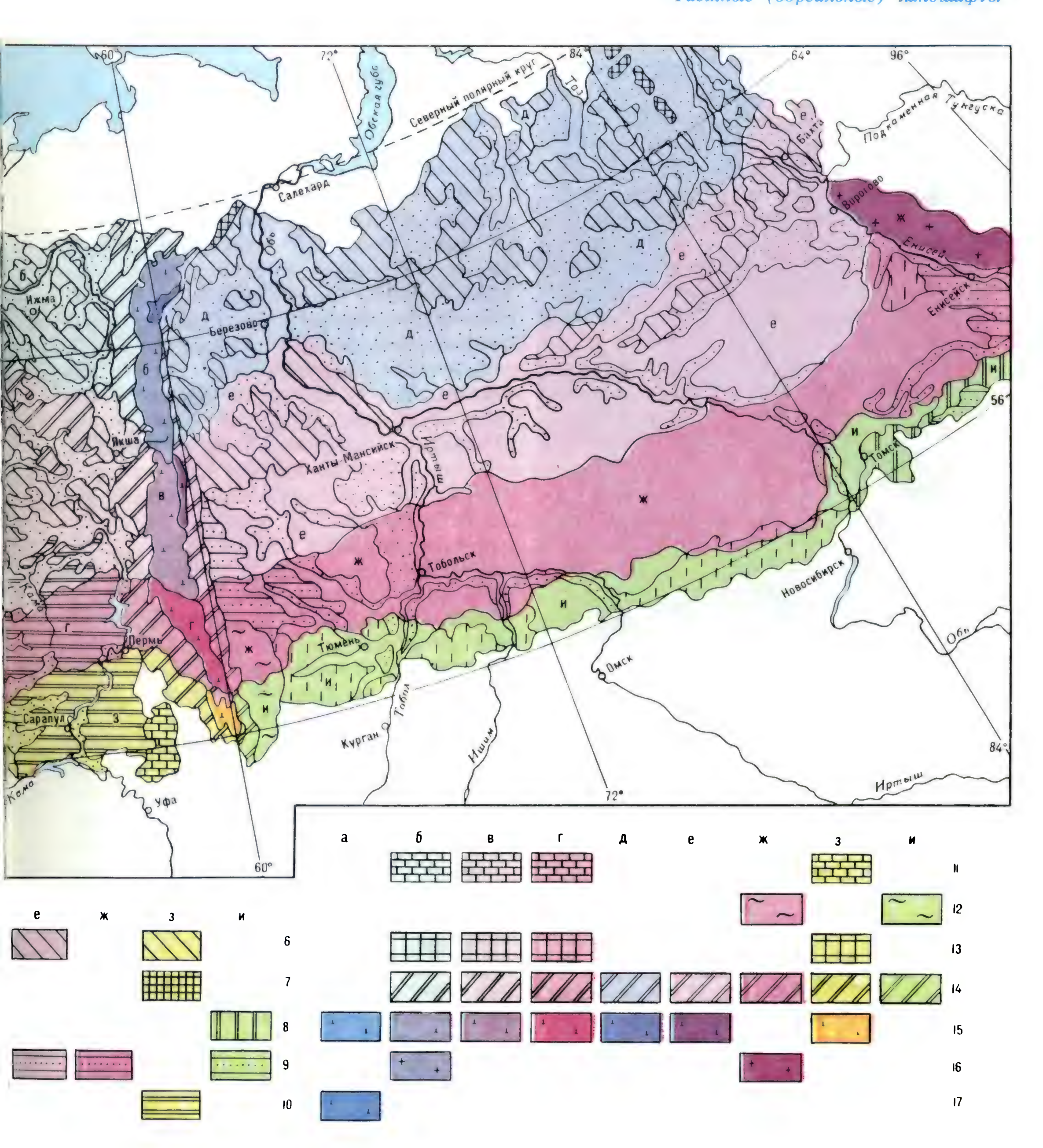
Средне- и высокогорья на каледонских структурах. Глыбовые Скандинавские горы сложены преимущественно кембрийскими, силурийскими сланцами, кварцитами, в южной части — докембрийскими кристаллическими породами. Крутые склоны расчленены глубокими трогами и фьордами, вершинные поверхности (фьельды) сравнительно выровнены. На наветренных склонах за год выпадает до 3000—4000 мм осадков. В течение восьми-девяти месяцев лежит мощный снежный покров. Низкогорья тайги переходят в неширокий подгольцовый пояс березового криволесья (Betula odorata, B. tortuosa) с можжевельником, жимолостью, карликовыми ивами, вереском на маломощных щебнистых почвах горно-подзолистого типа. В средней (таежной) части гор этот пояс лежит между 600—700 и 700—800 м; на юге — между 900 и 1000—1200 м. На севере он не поднимается выше 300—400 м, и криволесья переходят в равнинные луговые и лесотундровые ландшафты.

Над березовым криволесьем расположен обширный альпийско-тундровый пояс с довольно сложным сочетанием местообитаний и растительных сообществ. Сильные ветры обусловливают крайне неравномерное распределение снега. Местами в понижениях накапливается толща до 10—15 м, но на повышениях восточного склона снег часто сдувается. Под мощным снежным покровом почва не промерзает, но из-за позднего схода вегетационный период сокращается до двух месяцев и менее. В та-



Таежные и подтаежные ландшафты Европы и Западной Сибири

Типы и подтипы ландшафтов: *а — приатлантические таежные; б—г — восточноевропейские таежные (б — северотаежные, в — среднетаежные, г — южнотаежные); д—ж — западносибирские таежные (д — северотаежные, е — среднетаежные, ж — южнотаежные); з — восточноевропейские подтаежные; и — западносибирские подтаежные.* Группы ландшафтов: *1 — низменные аллювиальные и озерно-аллювиальные глинистые и суглинистые равнины; 2 — низменные озерно-ледниковые глинистые равнины; 3 — низменные (местами возвышенные) аллювиальные, морские, озерно-ледниковые, зандровые равнины; 4 — низменные озерно-аллювиальные равнины с лёссовидными субаэральными суглинками; 5 — низменные (местами возвышенные) моренные равнины области верхнечетвертичного оледенения; 6 — низменные и возвышенные, местами холмистые, моренные и ледниково-морские равнины области среднечетвертичного оледенения; 7 — холмисто-моренные возвышенности области верхнечетвертичного оледенения; 8 — возвышенные эрозионные лёссовые*



равнины; 9 — возвышенные пластовые эрозионные равнины на мезозойских и кайнозойских песчано-глинистых отложениях; 10 — возвышенные пластовые эрозионные равнины на пермских пестроцветных и терригенно-карбонатных отложениях; 11 — низменные и возвышенные карстовые плато; 12 — возвышенные эрозионно-денудационные цокольные равнины на палеозойских складчатых структурах; 13 — низменные и возвышенные цокольные равнины и холмогорья докембрийских щитов; 14 — возвышенные предгорья и кряжи на палеозойских и протерозойских складчатых структурах; 15 — складчато-глыбовые низко- и среднегорья на палеозойских структурах; 16 — глыбовые низко- и среднегорья на докембрийских складчатых структурах; 17 — складчато-глыбовые высокогорья на палеозойских структурах



Фьорды Скандинавии

ких местах могут существовать лишь немногие сосудистые растения, главным образом карликовая ива (Salix herbacea) и кассиопея. В нижней части пояса (на океаническом склоне) встречаются влажные осоковые луговины на торфянистых почвах и сфагновые болота с морошкой, пушицей, багульником. На менее переувлажненных участках — луга со щучкой извилистой, местами — с белоусом (Nardus stricta). При менее мощном снежном покрове (0,5—1,5 м), но достаточной влажности развиваются травяно-кустарничковые тундрово-пустошные сообщества с черникой, осокой, белоусом, местами с карликовым можжевельником (Juniperus nana), карликовой березкой (Betula nana), карликовыми ивами, багульником и другими, а также лишайниками. В более континентальных условиях, преимущественно на восточном склоне, где бесснежный период длится 120—150 дней, наблюдаются резкие сезонные колебания температуры, а летом недостает влаги, распространены лишайниковые (клядониевые и цетрариевые) тундры с овсяницей овечьей (Festuca ovina), вороникой, брусникой, толокнянкой и др. В верхней части пояса господствуют каменистые лишайниковые тундры с редкими сосудистыми растениями (Salix herbacea, Cassiope).

Самые высокие поверхности покрыты ледниками, площадь которых составляет около 5000 $км^2$. Высота снеговой линии понижается от 2000 м на юге до 400—500 м на севере. На южных фьельдах (Юстедалсбре и др.) расположены крупные ледниковые покровы и купола.

Всего в Скандинавских горах насчитывается около 2000 ледников общей площадью 5000 $км^2$. Характерны ледники скандинавского типа. Наибольшая площадь оледенения приурочена к районам с максимальными атмосферными осадками. На фьельде Юстедалсбре расположено крупнейшее в материковой Европе ледяное поле, из которого вытекает 26 ледников. Языки ледников спускаются до высоты 500—600 м, а местами до 50 м над уровнем моря. В северной части гор площадь оледенения меньше, преобладают каровые и долинные ледники.

Восточноевропейские таежные ландшафты занимают большую часть Балтийского щита и севера Восточно-Европейской равнины. Климат типично бореальный, слабо и умеренно континентальный. Многолетняя мерзлота практически отсутствует. В почвообразовании ярко выражен подзолистый процесс; заболоченность значительная, хотя и не столь сильно развита, как в Западной Сибири. В сравнении с другими типами бореальных ландшафтов восточноевропейские наиболее освоены и заселены. Здесь представлены все три подтипа, образующие четко выраженные широтные подзоны (климатические показатели см. в табл. 2). Для северной тайги характерны разреженные леса из ели европейской на западе и сибирской — на востоке (в области перехода распространены их гибридные формы) со значительной примесью пушистой березы (Betula pubescens), с кустарничковым ярусом (вороника, багульник, голубика, черника, иногда ерник) и мозаичным покровом из зеленых, политриховых, сфагновых мхов и кустистых

лишайников. Широко распространены сфагновые ельники и болота (преимущественно грядово-мочажинные типа аапа с вогнутой поверхностью и маломощной торфяной залежью). Для средней тайги типичны зеленомошные ельники-черничники (с линнеей, майником, седмичником и другими бореальными видами). Часто встречаются сфагновые ельники с осокой (Carex globularis) и хвощом (Equisetum sylvaticum). Болот меньше, хотя во многих ландшафтах они по площади не уступают лесам. Преобладают верховые выпуклые грядово-мочажинные болота, по периферии обычно облесенные сосной. В южной тайге наряду с черничными и кисличными ельниками (на востоке — с пихтово-еловыми лесами) распространены неморальнотравяные леса (с копытнем, ясменником, медуницей, снытью и др.), а на более богатых почвах — сложные ельники с подлеском из липы, лещины и других широколиственных пород. Коренные леса здесь в значительной степени замещены вторичными березовыми (Betula pendula), иногда осиновыми (Populus tremula). Довольно много пашен и суходольных лугов. Во всех подзонах на песках и кристаллических породах широко распространены разные типы сосняков (клядониевые, зеленомошно-брусничные и черничные, сфагновые и др.).

Цокольные равнины и холмогорья Балтийского щита. Для тайги Балтийского щита характерны некоторые черты перехода к приатлантическим ландшафтам, но здесь прямое влияние Атлантики сильно ослаблено. В барьерной тени Скандинавских гор резко сокращается количество осадков, и максимум их переходит на лето, возрастает годовая амплитуда температур, климат становится слабо- и даже умеренно континентальным, с более теплым летом и недостатком атмосферного увлажнения с мая по июль. Поверхность щита, сложенного преимущественно гранитами и гнейсами, разбита тектоническими трещинами, впоследствии обработанными ледниками и заполненными озерами. Примыкающие к морям окраины понижены, местами подверглись абразии и сильно заболочены. В узкой прибрежной полосе участки послеледниковых морских песчано-глинистых террас чередуются со скальными выступами, «бараньими лбами». Вдоль побережья множество шхер. Поверхность щита представляет собой холмистую или грядовую равнину с неравномерным покровом щебнисто-песчаной морены на более ровных водоразделах, озами (высотой до 50 м), местами грядами конечных морен. Речные долины неразработаны, русла порожисты. На севере Карелии и Кольского полуострова и в полосе, примыкающей к восточному склону Скандинавских гор (плоскогорье Норланд), рельеф приобретает низкогорный характер (до 600— 800 м).

Морфология ландшафтов отличается большой пестротой. Лесистые холмы и гряды чередуются со скальными выходами, заболоченными ложбинами и впадинами, торфяниками и озерами. В северной тайге леса сосновые, березово-сосновые, березово-еловые, преимущественно редкостойные. Много болот типа аапа и травяно-моховых. В среднетаежной части на грубопесчанистых завалуненных маломощных подзолах распространены сосняки, на более мелкоземистых субстратах — ельники. В южной тайге растительный покров богаче, но также много сосняков. Еловые дубравнотравяные леса приурочены, в частности, к продуктам выветривания гранитов — рапакиви. На восточном склоне Скандинавских гор выделяется область Емтланд — впадина, заполненная силурийскими песчаниками и известняками с пологохолмистым рельефом и плодородными карбонатными почвами. Она значительно освоена под сельское хозяйство.

Куполообразные вершины северной части Балтийского щита обычно безлесны и заняты горными тундрами (тунтури). В южной части восточного склона Скандинавских гор леса местами поднимаются до 1000—1100 м, к северу их верхний предел постепенно снижается. Леса сменяются неширoким поясом березового криволесья, которое переходит в горно-тундровый пояс.

В собственно восточноевропейской тайге выделяются довольно многообразные группы ландшафтов.







Болота на моренном покрове Балтийского щита

Северная тайга у восточных подножий Скандинавских гор

Северная тайга Кольского полуострова

Низменные озерно-ледниковые равнины занимают впадины дочетвертичного рельефа, выполненные озерно-ледниковыми глинами, тяжелыми суглинками (часто ленточными), песками и супесями. Поверхность плоская, слабо дренированная. Местами сохранились остаточные водоемы бывших приледниковых озер, в том числе озера Ладожское (17,7 тыс. км^2), Онежское (9,7 тыс. км^2)*, Псковско-Чудское (3,6 тыс. км^2), Ильмень (0,9 тыс. км^2), Кубенское, Белое, Лача, Воже. Водоразделы большей частью заняты крупными системами верховых болот. Дренированные, преимущественно приречные урочища песчаных равнин покрыты сосновыми лесами: в северной тайге — редкостойными с вороникой и мозаичным моховолишайниковым покровом, в средней и южной — преимущественно зеленомошно-брусничными, черничными, вересковыми. На суглинистых равнинах пре-

* Северные части котловин Ладожского и Онежского озер находятся в пределах Балтийского щита.

обладают средне- и южнотаежные ельники, на карбонатных глинах и суглинках они содержат примесь широколиственных пород, но большей частью замещены сельскохозяйственными угодьями и мелколиственными лесами.

Низменные древнеаллювиальные песчаные равнины. Вдоль крупных рек (Камы, Унжи, Ветлуги) за пределами области последнего оледенения распространены надпойменные боровые террасы, местами с эоловыми формами. Заняты средне- и южнотаежными сосняками и болотами разных типов. Освоены слабо.

Низменные и возвышенные зандровые равнины. Распространены в краевых зонах материковых оледенений, окаймляя с внешней стороны полосы конечно-моренных образований. Сложены разнозернистыми флювиогляциальными песками. Рельеф плосковолнистый, иногда с дюнами. В районах подстилания карбоновыми и пермскими известняками встречаются карстовые формы. Чаще пески подстилаются мореной или мезозойскими глинами, способствующими заболачиванию. Типичны сосняки в их различных подзональных вариантах и стадиях заболачивания, верховые болота.

Низменные и возвышенные моренные равнины области позднечетвертичного оледенения. Характерны для северо-запада Восточно-Европейской равнины. Сложены валунными, местами карбонатными суглинками. Рельеф плосковолнистый, дренаж слабый, много небольших озер. Междуречья заняты обширными болотными системами и заболоченными ельниками. На дренированных приречных участках произрастают северо-, средне- и южнотаежные ельники. К югу увеличиваются площади вторичных мелколиственных лесов. Наиболее освоены ландшафты на карбонатной морене с дерново-глеевыми (реже дерново-карбонатными) почвами.

Низменные и возвышенные моренные (пластовые) равнины области среднечетвертичного оледенения. Занимают обширные водораздельные пространства, сложенные преимущественно пермскими и мезозойскими пестроцветными отложениями, перекрытыми маломощными, нередко размытыми валунными суглинками (в основном московского оледенения). В южных районах морена часто перекрыта тонким слоем пылеватых покровных суглинков. Поверхность водоразделов (до 200—250 м) волнистая или увалистая, слабо освоенная речной сетью, часто заболочена, края их довольно глубоко расчленены речными долинами. Преобладают еловые леса. На востоке в северной тайге они содержат примесь лиственницы, в средней и южной тайге — пихты. Елово-пихтовые леса большей частью замещены березовыми и осиново-березовыми. Повсеместно на междуречьях встречаются верховые болота. В южной тайге дренированные окраины возвышенностей довольно сильно освоены и эродированы.

Холмисто-моренные возвышенности области валдайского оледенения. Главный конечно-моренный пояс последнего оледенения — Онежская гряда — Валдайская возвышенность (до 293 м в пределах тайги), в основном приуроченный к структурному уступу карбоновых известняков (карбоновый глинт). Беспорядочно разбросанные моренные холмы и гряды чередуются с многочисленными котловинами, заполненными озерами, участками камов, зандровых и озерно-ледниковых равнин. Встречаются карстовые воронки, исчезающие реки и озера. Отдельные холмисто-моренные возвышенности встречаются западнее, в основном на девонском основании. Пестроте местообитаний соответствует пестрый почвенно-растительный покров. Преобладают различные ельники и сформировавшиеся на их месте мелколиственные леса. Пашни подвержены эрозии.

Холмисто-моренные возвышенности области московского оледенения. Встречаются на юге и востоке европейской тайги. Ландшафты этой группы отличаются от предыдущих сглаженностью форм рельефа, наличием редких зарастающих остаточных озер, местами сильной эродированностью. Морена часто перекрыта покровными суглинками. По почвенно-растительному покрову сходны с пластовыми равнинами области среднечетвертичного оледенения.

Возвышенные пластовые эрозионные

равнины на пермских красноцветных и терригенно-карбонатных отложениях. Характерны для внеледникового юго-востока европейской тайги. Коренные породы перекрыты элювиально-делювиальными, местами карбонатными суглинками и глинами. Увалистая, иногда холмистая поверхность равнин (до 337 м) расчленена глубокими долинами, реже оврагами и балками. Встречаются карстовые формы. Большая часть коренных пихтово-еловых лесов замещена мелколиственными. В южной тайге склоны с дерново-слабоподзолистыми и дерново-карбонатными почвами сильно освоены.

Возвышенные карстовые плато. Встречаются отдельными «островами» в районах залегания карбоновых известняков, пермских гипсов и доломитов (Беломорско-Кулойское плато, 203 м; Обозерское плато, Каргопольская суша) и ордовикских известняков (Ижорская возвышенность, 168 м), местами прикрытых маломощной валдайской мореной. Интенсивный карстовый дренаж обусловливает слабое развитие гидросети и заболачивания. Особенно сильно закарстовано (с крупными пещерами) северотаежное Беломорско-Кулойское плато, на котором благодаря богатому субстрату произрастают леса среднетаежного типа с участием лиственницы сибирской. На южнотаежной Ижорской возвышенности, на дерново-карбонатных выщелоченных и оподзоленных почвах произрастали сложные ельники и широколиственно-еловые леса, почти полностью замещенные мелколиственными лесами и сельскохозяйственными угодьями.

Возвышенные кряжи на дислоцированных палеозойских и протерозойских породах. Эта группа ландшафтов представлена Тиманским кряжем (456 м). Его плоскоувалистая поверхность местами с грядами и формами ледниковой аккумуляции занята северотаежными еловыми и елово-березовыми лесами, в верхней части переходящими в редколесья горного типа, и среднетаежными пихтово-еловыми лесами.

Увалистые и грядовые предгорья Урала. Сложены дислоцированными палеозойскими песчаниками, глинами, известняками, сланцами. Пологоувалистые равнины (до 350 м) переходят в плосковерхие гряды — пармы (почти до 700 м), образованные кварцитовидными песчаниками и кремнистыми сланцами. Развит придолинный карст. В северотаежной части предгорья покрыты ред-





Гипсовые обнажения на реке Сотке (Пинежский заповедник)

Цветет княженика (Пинежский заповедник)



Урал. Останцовые формы выветривания

костойными березово-еловыми лесами, переходящими в ельники и кедрово-еловые леса горного типа (с березой извилистой, кустарничками, морошкой и арктоальпийскими травами), в средне- и южнотаежной — пихтово-еловыми и елово-пихтовыми. В южной тайге значительна примесь липы, в травяном покрове распространены неморальные виды. Много вторичных березовых и осиновых лесов.

Северотаежные складчато-глыбовые низко- и среднегорья на герцинских структурах. Приполярный Урал (гора Народная, 1895 м) и северная часть Северного Урала (1617 м) сложены кристаллическими сланцами, кварцитами, гнейсами, гранитами. Большинство вершин округлые, в Приполярном Урале часто встречаются острые гребни с карами, занятыми небольшими навеянными ледничками, снежниками, озерами. Низкогорный ярус представлен кедрово-еловыми и еловыми лесами с примесью кедра, березы извилистой, лиственницы сибирской, с кустарничками и арктоальпийскими травами. Выше 600—700 м на юге и 400—500 м на севере тайга сменяется редколесьями и горной тундрой — ерниковой (с карликовыми ивами, вороникой, осокой арктосибирской), кустарничково-моховой, в Приполярном Урале — в основном травяно-моховой. Наиболее высокие вершины покрыты крупноглыбовыми каменистыми россыпями с фрагментами сообществ из накипных и листоватых лишайников, мхов, единичных куртин разнотравья.

В северной тайге расположены также герцинские интрузивные массивы Кольского полуострова, образованные нефелиновыми сиенитами (Хибины, 1191 м; Ловозёрские тундры, 1120 м) и габбро (Мончетундра, Чунатундра, Волчья тундра, до 900—1100 м). Вершины массивов обычно сглажены, склоны круты. В Хибинах и Ловозёрских тундрах много каров, цирков, трогов. До 250—450 м простирается пояс горных редкостойных березово-еловых и березово-сосновых лесов, переходящих в березовое криволесье; выше (до 400—600 м) расположены ерниковые и ерниково-лишайниковые тундры, еще выше (до 700—750 м) — кустарничково-лишайниковые и лишайниковые тундры, переходящие в гольцовые вершины.

Средне- и южнотаежные складчато-глыбовые низко- и среднегорья на герцинских структурах. Среднетаежные ландшафты распространены на юге Северного Урала (до 1469 м; основные черты строения см. выше); южнотаежные — на большей части Среднего Урала, состоящего из пологих хребтов, над которыми возвышаются кварцитовые вершины (до 1119 м), увалов, массивов, разделенных продольными депрессиями. Низкогорный ярус (до 700—800 м) занят горными пихтово-еловыми лесами с примесью кедра (на юге местами с липой в подлеске). Среднегорье начинается нешироким подгольцовым еловым и березовым криволесьем с пятнами высоко- и мелкотравных горных лугов (частично послелесными). На самых высоких вершинах встречаются фрагменты горных тундр, в основном кустарничково- и травяно-моховых (вороника, голубика, дриада, диапенсия, арктоус), и каменистые россыпи. Про-



Подножия и склоны Хибин

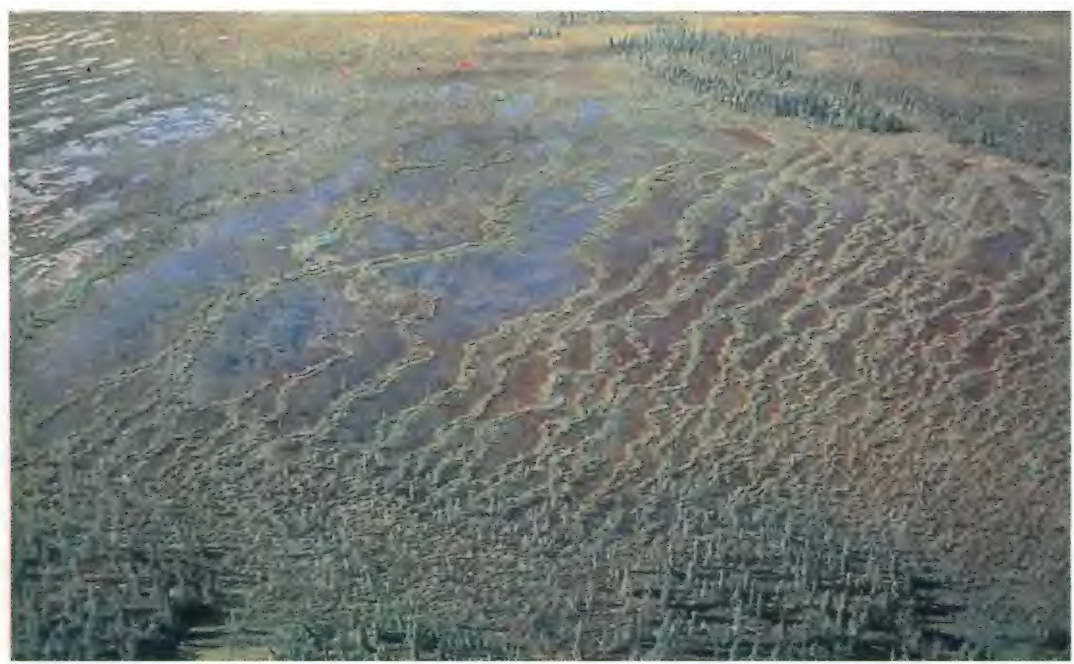
дольные депрессии подвержены температурным инверсиям, заняты заболоченными (долгомошными, сфагновыми, хвощово-осоково-сфагновыми) кедрово-еловыми лесами.

Западносибирские таежные ландшафты. Характеризуются типично континентальным климатом. По обеспеченности теплом и увлажнению они близки к восточноевропейским аналогам, но отличаются более длительной и суровой зимой. В формировании климата большую роль играют частые вторжения арктического воздуха и сибирский антициклон. Подавляющее большинство ландшафтов приурочено к низменным равнинам Западносибирской эпигерцинской платформы. Процесс заболачивания здесь приобрел колоссальные масштабы. Болота часто сплошь покрывают водоразделы. Речная сеть густая, но неглубокая. Очень много небольших озер — болотных, термокарстовых, пойменных.

В Западной Сибири хорошо выражены все три подзоны тайги. Наиболее широкой полосой протянулась северная тайга. В ее северной части господствуют плоско- и крупнобугристые болота с ерником, кустарничками, мхами и лишайниками на буграх, осокой, пушицей, гипновыми и сфагновыми мхами в мочажинах. Лесов мало. Преобладают приречные редкостойные лиственнично-еловые и лиственничные насаждения. В южной части подзоны мерзлота сокращается до островной и постепенно исчезает. Лиственница сменяется на песках сосной, а на суглинках — лиственнично-елово-кедровыми лесами. На междуречьях господствуют выпуклые олиготрофные (сфагновые) грядово-мочажинные и грядово-мочажинно-озерковые болота. Того же типа болота распространены и в средней тайге, но они более облесенные. Леса преимущественно елово-кедровые (на юге с пихтой), с типичными бореальными кустарничками, травами и мхами. На легких почвах преобладают сосняки, на гарях — вторичные березняки и осинники. Плакорные почвы северной и средней тайги — преимущественно поверхностно-глеевые. В условиях промывного режима (на песках) формируются подзолы иллювиально-гумусовые и иллювиально-железистые.

Для южной тайги характерны зеленомошные кедрово-елово-пихтовые леса с травяным ярусом из кислицы, седмичника, осочки (Carex macroura) и др. На западе в них присутствует липа, в травяном покрове — неморальные элементы. В настоящее время на их месте преобладают вторичные осиново-березовые леса. Центральные части водоразделов также заняты системами выпуклых верховых болот. Для дренированных местоположений на суглинках типичны





Северная тайга Западной Сибири. Беломошные (лишайниковые) леса

Грядово-мочажинные болота западносибирской тайги

дерново-подзолистые почвы с вторым (реликтовым) гумусовым горизонтом.

Низменные аллювиальные и озерно-аллювиальные суглинистые равнины. Наиболее широко распространены в средней и южной подзонах. Их плоская террасированная поверхность (до 166 м) вдали от рек заторфована. На севере встречаются мерзлотные бугры, термокарстовые впадины и множество озер. На юге местами появляется плащ лёссовидных «субаэральных» суглинков с суффозионными западинами. Реки меандрируют по широким поймам. Пойма Оби в нижнем течении достигает ширины 50—60 км и представляет собой сложное сочетание пойменных водоемов

(соров), болот, заболоченных и разнотравно-злаковых лугов, еловых и елово-лиственничных лесов. Приречные участки суглинистых надпойменных террас заняты соответствующими зональными (плакорными) лесными сообществами, которые через долгомошные и сфагновые леса переходят в огромные водораздельные торфяники. Величайшая в мире болотная система — Васюганская (54 тыс. км^2). Ее плоская безлесная центральная часть со множеством вторичных озер возвышается на 10 м над периферией. Пологие склоны представляют сосново-кустарничково-сфагновые грядово-мочажинные болота — рямы.

Низменные аллювиальные песчаные равнины. Соответствуют в основном второй надпойменной террасе. На юге их поверхность часто осложнена гривами и древними ложбинами стока. Равнины покрыты сосновыми лесами, нередко с примесью лиственницы, кедра, березы. На крайнем севере сосняки замещаются лиственничниками и водораздельными болотами.

Низменные и возвышенные зандровые равнины. Песчаные равнины Сибирских Увалов и северного Зауралья имеют увалистый, местами бугристый рельеф с высотами 50—100 (кое-где до 211) м. Их происхождение еще не выяснено, его трактуют как водно-ледниковое, морское и озерно-аллювиальное. Междуречья большей частью заняты выпуклыми грядово-мочажинно-озерковыми болотами. Сосновые и лиственнично-сосновые леса, местами с примесью кедра и лишайниково-зеленомошно-кустарничковым ярусом приурочены в основном к долинам. Возвышенные зандровые равнины имеют всхолмленный рельеф и лучше дренированы.

Низменные и возвышенные моренные равнины. Водораздельные равнины севера Западной Сибири, сложенные слабо завалуненными суглинками, по традиции рассматриваются как ледниково-аккумулятивные, но некоторые исследователи считают их ледово-морскими и даже морскими. В основном они относятся к области среднечетвертичных оледенений — самаровского (максимального) и тазовского. В северной тайге преобладают низменные (60—120 м) сильно заторфованные равнины с мерзлотными формами. Южнее распространены увалистые и холмисто-увалистые равнины высотой 100—150 м (до 200 м) с глубоким долинным расчленением и пологохолмистые возвышенности (Северо-Сосьвинская, 290 м; Верхнетазовская, 245 м; Белогорский Материк, 231 м), переработанные эрозией и относительно хорошо дренированные. Небольшие площади на приуральской и приенисейской окраинах северной тайги занимают холмисто-моренные возвышенности (до 200 м) области последнего (зырянского) оледенения с многочисленными озерами. В северотаежной подзоне преобладают редкостойные лиственничные и лиственнично-еловые леса, в среднетаежной — елово-пихтово-кедровые, сосновые и вторичные березовые.

Возвышенные пластовые эрозионные равнины на мезо-кайнозойских песчано-глинистых отложениях. Туринская равнина (100—150 м), сложенная палеогеновыми отложениями, слабо расчлененная и заболоченная, покрыта в основном лесами сосновыми (с примесью ели, иногда липы), вторичными березовыми и сосново-березовыми. Чулымо-Енисейский водораздел (до 431 м) на породах мела, частично покрытых лёссовидными суглинками, расчленен глубокими долинами. Здесь растут пихтовые и елово-пихтовые зеленомошно-травяные леса с подлеском из сорбарии рябинолистной, шиповника, рябины сибирской, смородины. Встречаются кедровники, много высокотравных березовых и березово-осиновых лесов. Приречные полосы частично освоены.

Возвышенные эрозионно-денудационные цокольные равнины. Предгорная плоскоувалистая равнина Зауралья (200—300 м) расположена на пенепленизированных герцинских структурах, сложенных плотными метаморфическими, осадочными и интрузивными породами, прорезана долинами крупных рек. Сосновые и лиственнично-сосновые травяные и травяно-кустарничковые южнотаежные леса чередуются здесь с березняками и осинниками, переходными болотами и сельхозугодьями.

Высокие увалистые и грядово-увалистые предгорья на герцинских структурах. Вытянуты узкой полосой вдоль восточного склона Урала (200—400 м). На поверхности щебнистый элювий и делювий палеозойских эффузивных, интрузивных и осадочных пород. Между увалами протягиваются заболоченные продольные впадины, на юге часто занятые озерами. Из-за барьерно-теневого эффекта количество осадков здесь понижено. Преобладают сосновые леса с примесью лиственницы — от северотаежных редкостойных до средне- и южнотаежных черничных, брусничных, вейниковых, часто с липой или ракитником в подлеске. Много вторичных лесов и освоенных участков.

Складчато-глыбовые низкогорья на герцинских структурах протянулись неширокой полосой вдоль восточного склона Урала до высоты 700—800 м. Находясь в барьерной тени, они несколько теплее и суше западных предгорий. Сложены эффузивно-осадочными породами. Останцовые интрузивные массивы из габбро, дунитов, перидотитов достигают высоты 1569 м. На севере преобладают березово-еловые леса с примесью пихты, кедра, лиственницы с кустарничково-мохово-лишайниковым ярусом. В верхней части они переходят в редкостойные лиственничники и редколесья. В подзоне средней тайги горы покрыты сосновыми и лиственнично-сосновыми лесами с примесью ели и кедра, а также вторичными березняками. На вершинах — фрагменты горных тундр.

Складчато-глыбовые наветренные низкогорья на кристаллических докембрийских породах. Распространены на западе Енисейского кряжа (1104 м), расчлененного глубокими террасированными долинами. Вершины обычно плоские или пологовыпуклые, склоны крутые с глыбистыми осыпями. Влажные, с мощным снежным покровом западные склоны покрыты кедрово-пихтовыми лесами западносибирского типа, переходящими в верхней части в редколесья, а затем в пихтовый стланик, тундрообразные заросли голубики, ерника и каменистые россыпи.

Восточносибирские таежные ландшафты, простираясь по широте на 20°, занимают площадь около 6 млн км^2. Для них характерны резко и крайне континентальный климат, мощная многолетняя мерзлота и вызванные ею процессы. Здесь почти не проявляется подзолообразование и формируются мерзлотно-таежные почвы. Из-за малого количества осадков, пересеченности рельефа и трещиноватости горных пород заболачивание слабое. Лесообразующие породы — лиственница Гмелина и близкая к ней лиственница Каяндера (на северо-востоке). В отличие от Восточной Европы и Западной Сибири здесь широко распространены горные ландшафты. Западная окраина восточносибирской тайги должна быть выделена в особый переходный ангаро-енисейский или центральносибирский подсектор с более влажным климатом, мощным снежным покровом, почвами подзолистого типа и значительной примесью темнохвойных пород в составе лесов. В южной тайге этот подсектор расширяется почти до Байкала.

Наибольшую площадь в Восточной Сибири занимают северотаежные ландшафты, во многом близкие к лесотундре. Эта близость усугубляется горным рельефом. Здесь широко распространены мерзлотные процессы. Редкостойные леса с гипоарктическими кустарничками, часто с карликовой березкой (Betula exilis) и душекией в низинах заболочены и чередуются с плоскобугристыми и осоково-пушицевыми болотами. Типичны глеево-мерзлотно-таежные почвы. Для средней тайги характерны багульниковые и голубичные леса из лиственницы Гмелина на мерзлотно-таежных почвах. В приенисейской части леса образованы сибирской лиственницей с примесью ели и кедра, с нижними ярусами из душекии, брусники, черники, голубики, таежного мелкотравья и мхов. Южная тайга занимает относительно небольшую площадь и может быть отнесена к переходному центральносибирскому типу тайги. Для нее типичны елово-пихтовые и кедрово-еловые травяно-зеленомошные леса, широко распространены сосняки и сосново-лиственничные леса. Самую южную часть Среднесибирского плоскогорья — Пред-





Заболоченные северотаежные лиственничники в Якутии

Лиственничная тайга на северо-востоке Сибири

саянскую впадину — часто относят к подтайге, но от южной тайги ее можно отделить лишь условно.

Низменные аллювиальные и озерно-аллювиальные глинистые и суглинистые равнины. К крайне северной тайге относится южная часть Яно-Индигирской и Колымской низменностей с сильно льдистыми грунтами, множеством термокарстовых впадин и озер, заболоченными редкостойными травяно-сфагновыми лиственничниками, гипново-осоково-пушицевыми болотами и ерниками. Северная тайга Нижней Лены переходит на Центральноякутскую равнину (50—200 м), расположенную в основном в подзоне средней тайги и приуроченную к краевому прогибу, заполненному мощной (до 12 км) толщей четвертичных отложений. Ее поверхность образована плоскими террасами (до восьми). В мощном мерзлом слое содержатся линзы и жилы ископаемого льда. Вырубки и лесные пожары способствуют образованию термокарстовых впадин с озерами и лугами (аласами). Климат крайне континентальный засушливый. При оттаивании мерзлота дает дополнительное увлажнение и обусловливает заболоченность. Плакорные лиственничные и сосново-лиственничные среднетаежные леса произрастают на дерново-лесных палевых, обычно осолоделых почвах и нередко остепнены. Сырые понижения заняты голубично-багульниковыми и сфагновыми лиственничниками. В аласах распространены злаково-разнотравные, часто засоленные луга на черноземно-луговых почвах, а также заболоченные осоково-вейниковые луга, ерники, тростниково-осоковые болота, степные и солончаковые участки. В широкой пойме Лены ивняки, ерники сочетаются с осоково-вейниковыми и злаково-разнотравными лугами.

Низменные аллювиальные песчаные и эоловые равнины. Песчаные террасы Центральноякутской равнины заняты брусничными сосновыми и лиственнично-сосновыми лесами, а понижения — заболоченными лиственничниками, осоково-пушицевыми кочкарными болотами, осоково-вейниковыми лугами. Встречаются крупные массивы дюнных песков — тукуланов с сосной, кедровым стлаником или незакрепленных.

Низменные и возвышенные озерно-ледниковые и зандровые равнины занимают небольшие площади на севере Среднесибирского плоскогорья. Здесь распространены северотаежные, отчасти среднетаежные лиственничники, ерники, бугристые и кочкарные болота.

Низменные и возвышенные моренные равнины распространены в предгорьях плато Путорана и Верхоянского хребта. В области последнего оледенения часто встречается холмисто-моренный рельеф, осложненный солифлюкцией и термокарстом, а также плоские заболоченные равнины с озерами. Южнее, в области среднечетвертичного оледенения, поверхность расчленена эрозией. Расти-

тельный покров типичен для северной и средней тайги (в западных районах — центральносибирского типа).

Возвышенные лёссовые эрозионные равнины. Эта группа ландшафтов свойственна Иркутско-Черемховской равнине, расположенной в Предсаянской впадине. Лёссовидные суглинки мощностью до 20—30 м перекрывают юрские песчано-глинистые отложения. Ландшафты имеют южнотаежный, отчасти подтаежный характер. Леса — сосновые, лиственнично-сосновые брусничные и травяные, вторичные березовые. Часть территории распахана. Реки, стекающие с Восточного Саяна, широко разливаются, образуя внутренние дельты с заболоченными лугами, осоково-гипновыми болотами, ивняками.

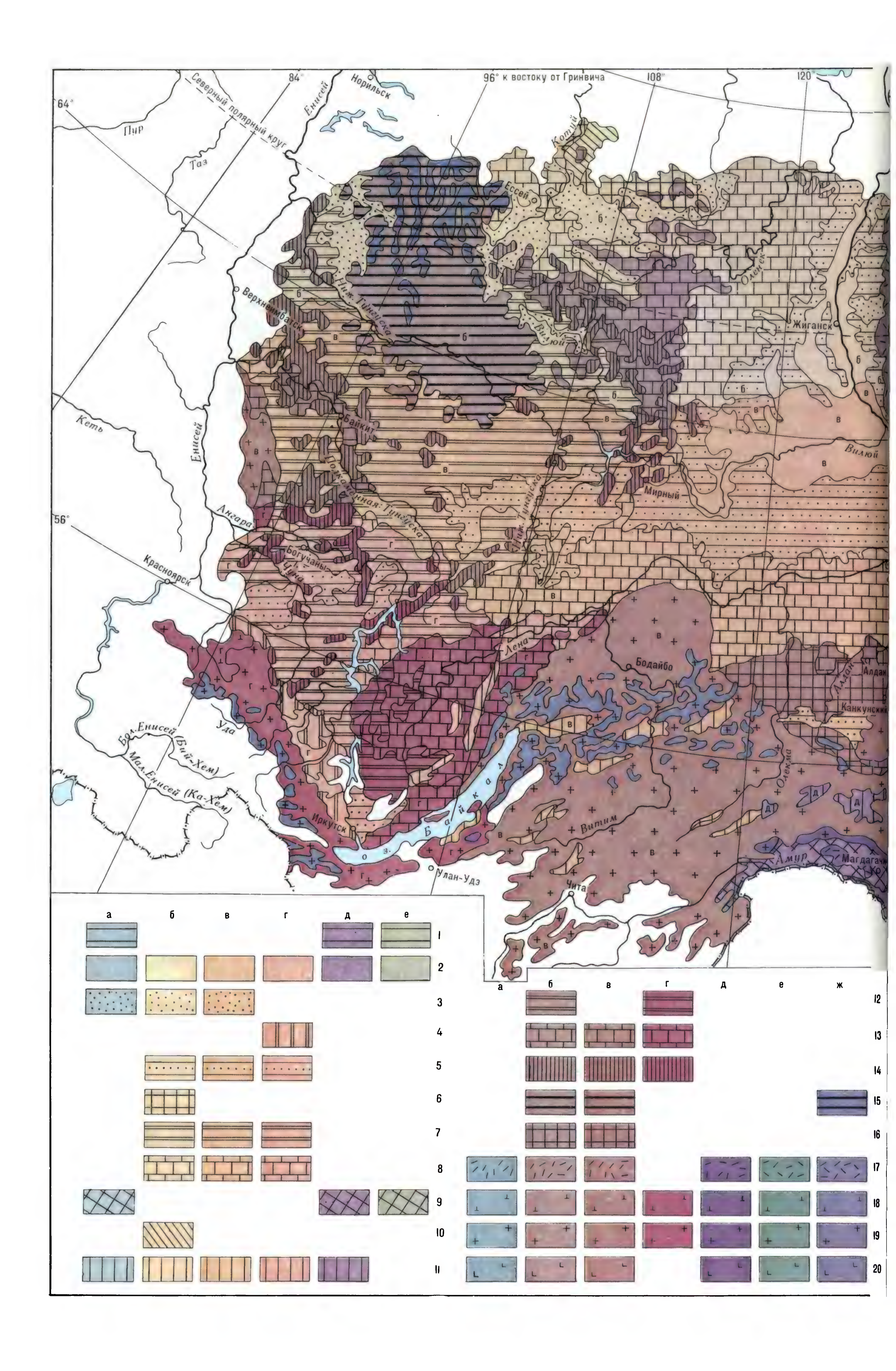
Возвышенные эрозионные пластовые равнины на мезозойских терригенных отложениях. Широко распространены на востоке Среднесибирского плоскогорья. Пологоволнистая, местами грядово-холмистая поверхность (200—600 м) расчленена глубокими речными долинами, покрыта маломощным элювием юрских (реже меловых) песков, галечников, глин, аргиллитов. На севере господствуют северотаежные лиственничники. В средней тайге наряду с лиственничниками на песчаных грунтах растут сосняки, в южной тайге — елово-пихтовые, сосновые и вторичные мелколиственные леса. Небольшие свободные от леса участки используются в сельском хозяйстве.

Возвышенные цокольные равнины докембрийских щитов распространены на южной окраине Анабарского плато до высоты 400—450 м. Редкостойные лиственничники, переходящие в горные тундры.

Ступенчатые плоскогорья древних платформ на триасовой туфогенной толще и палеозойских терригенных породах. Приурочены в основном к Тунгусской синеклизе Сибирской докембрийской платформы. Осадочный чехол представлен триасовыми туфобрекчиями, туфопесчаниками, туфоаргиллитами, пермо-карбоновыми и девонскими аргиллитами, алевролитами, песчаниками (с линзами углей), ордовикскими кварцевыми песчаниками и красноцветами, пронизанными мелкими пластовыми интрузиями траппов (см. ниже). Поверхность высотой 300—500 м (местами выше) ступенчатая, пологохолмистая, иногда грядовая, с останцовыми холмами и глубокими долинами. На востоке господствуют восточносибирские ландшафты северо- и среднетаежного подтипов, на западе — центральносибирские варианты всех трех подтипов. В южной тайге на плакорах преобладают пихтовые или елово-пихтовые леса, на слабо дренированных участках — лиственнично-кедрово-еловые и сосново-лиственничные, на крутых склонах — брусничные и травяные сосняки, в долинах — заболоченные ельники.

▷
Бореальные ландшафты Восточной Сибири и Дальнего Востока

Типы и подтипы ландшафтов: *а — дальневосточные лесо-луговые; б—г — восточносибирские таежные (б — северотаежные, в — среднетаежные, г — южнотаежные); д — дальневосточные средне- и южнотаежные; е — дальневосточные подтаежные; ж — высокогорные ландшафты разных типов.*
Группы ландшафтов: *1 — низменные приморские аккумулятивные равнины; 2 — низменные и возвышенные аллювиальные и озерно-аллювиальные равнины; 3 — низменные и возвышенные зандровые и моренные равнины; 4 — возвышенные эрозионные лёссовые равнины; 5 — возвышенные пластовые эрозионные равнины на мезозойских терригенных отложениях; 6 — возвышенные цокольные равнины докембрийских щитов; 7 — ступенчатые плоскогорья древних платформ на триасовой туфогенной толще и палеозойских терригенных породах; 8 — ступенчатые плоскогорья древних платформ на нижнепалеозойских терригенно-карбонатных и карбонатных породах; 9 — возвышенные предгорья и цокольные равнины на складчатых структурах разного возраста; 10 — возвышенные куэстовые гряды; 11 — внутригорные впадины; 12 — ступенчатые плоскогорья низко- и среднегорного уровней на палеозойских терригенных породах; 13 — ступенчатые плоскогорья низко- и среднегорного уровней на нижнепалеозойских терригенно-карбонатных и карбонатных породах; 14 — плоскогорья низкогорного уровня на трапповых интрузиях; 15 — плоскогорья низко-, средне- и высокогорного уровней на древних лавах; 16 — низко- и среднегорья докембрийских щитов; 17 — складчатые и складчато-глыбовые горы на мезозойских и кайнозойских структурах; 18 — складчато-глыбовые горы на палеозойских структурах; 19 — складчато-глыбовые и глыбовые горы на докембрийских структурах и гранитных интрузиях; 20 — вулканические горы областей неоген-четвертичного и современного вулканизма*
Примечание: *низко- и среднегорные ландшафты отнесены к соответствующим типам (а—е), высокогорные выделены отдельно под индексом «ж»*



84°
96° к востоку от Гринвича
108°
120°
64°
56°
Северный полярный круг
Норильск
Енисей
Пур
Таз
Котуй
Ессей
Верхнеимбатск
Ниж. Тунгуска
Вилюй
Оленёк
Жиганск
Кеть
Енисей
Байкит
Подкаменная Тунгуска
Ангара
Богучаны
Чуна
Красноярск
Мирный
Вилюй
Лена
Бодайбо
Алдан
Канкунский
Уда
Бол. Енисей (Бий-Хем)
Мал. Енисей (Ка-Хем)
Иркутск
оз. Байкал
Улан-Удэ
Витим
Олекма
Амур
Магдагачи
Чита
а
б
в
г
д
е
ж
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20



132°
144°
156°
168°
64°
Тикси
Лена
Яна
Индигирка
Колыма
Омолон
Анадырь
Анадырь
Марково
Верхоянск
Зырянка
Индигирка
Лена
Алдан
Якутск
Магадан
залив Шелихова
Карагинский залив
о.Карагинский
Усть-Камчатск
56°
п-ов Камчатка
Кировский
Петропавловск-Камчатский
ОХОТСКОЕ МОРЕ
Шантарские о-ва
Удское
о.Сахалин
Амур
Мазаново
Зея
Комсомольск-на-Амуре
Благовещенск
Поронайск
48°
Хабаровск
Южно-Сахалинск
Амур
Курильские о-ва (СССР)
ЯПОНСКОЕ МОРЕ
ТИХИЙ ОКЕАН
оз.Ханка
Владивосток
144°
150 км

Ступенчатые плоскогорья древних платформ на нижнепалеозойских терригенно-карбонатных и карбонатных отложениях. Занимают обширные площади по окраинам Среднесибирского плоскогорья. Различаются два ландшафтных уровня. Нижний представлен возвышенными равнинами преимущественно на кембрийских карбонатных породах. Основные из них — северотаежное Вилюйское плато (200—400 м) и среднетаежное Приленское плато (300—600 м). Вилюйское плато имеет довольно ровную поверхность со ступенчатыми склонами. Широко распространены термокарстовые солифлюкционные и погребенные карстовые формы. Современному карстообразованию препятствует мерзлота. Плато покрыто редкостойными лиственничными лесами — сухими (лишайниковыми) и заболоченными. К лиственнице примешивается сибирская ель — реликт, сохранившийся благодаря карбонатности субстрата. Термокарстовые котловины заняты осоково-пушицевыми болотами. Для Приленского плато характерны пологие водоразделы и глубоко врезанные долины, островная мерзлота и карст. Растительность представлена среднетаежными лиственничными и лиственнично-сосновыми лесами, в долинах — ерниками и осоково-вейниковыми лугами. В приангарской тайге плоскогорья на нижнепалеозойских доломитах, известковых песчаниках и мергелях закарстованы и заняты елово-пихтовыми, сосновыми и березовыми южнотаежными лесами.

На плоскогорьях верхнего уровня (выше 500—600 м) наблюдаются признаки высотной поясности. В северотаежной верхневилюйской группе ландшафтов (500—800 м) с фундаментом из ордовикских карбонатных песчаников, пронизанных трапповыми интрузиями, встречаются карстовые воронки и исчезающие реки. Растительность представлена лиственничными лесами горного типа с подлеском из душекии и березки Миддендорфа. Лено-Ангарское плато (до 1464 м), приуроченное в основном к южной тайге, сложено нижнепалеозойскими известняками, доломитами, карбонатными и кварцевыми песчаниками, соленосными отложениями, часто смятыми в пологие складки. Крупногрядовая поверхность плато закарстована. До 800—1000 м на западном склоне простираются низкогорные елово-пихтовые леса, на восточном — елово-лиственничные (из сибирской лиственницы), по крутым южным склонам — лиственничники и сосняки с подлеском из даурского рододендрона (Rhododendron dauricum). Среднегорный ярус представлен пихтово-кедровыми или лиственнично-кедровыми чернично-зеленомошными лесами, переходящими выше 1200 м в кедровое редколесье с фрагментами каменистой лишайниковой тундры.

Плоскогорья на трапповых интрузиях. Нижнетриасовые трапповые (долеритовые) интрузии пронизывают осадочные толщи Тунгусской синеклизы, образуя наиболее высокие поднятия (до 1022 м) в виде столово-останцовых гор с крутыми ступенчатыми склонами, усеянными каменисто-глыбовыми осыпями. В приенисейской северной тайге до высоты 500 м они покрыты кедрово-елово-лиственничными лесами, выше — узким поясом ольховника (душекии), сменяющимся горными кустарничковыми тундрами. В восточной части до 700 м поднимаются леса из лиственницы Гмелина. В подзоне средней тайги западные склоны одеты лиственнично-сосновыми лесами в нижней части и еловыми и кедрово-еловыми — в верхней. Крутые южные склоны покрыты сосняками. На востоке преобладают типичные восточносибирские среднетаежные лиственничники, на плоских вершинах — заболоченные лиственничники в сочетании с березовым криволесьем (с душекией в подлеске). В южной тайге елово-пихтовые леса по мере поднятия сменяются пихтово-кедровыми. Для крутых склонов характерны сосняки-брусничники. Широко распространены вторичные березняки.

Плоскогорья на древних лавах. Куполовидное поднятие плато Путорана* и его южное продолжение — плато

* К тайге относится его южная часть.



Плато Путорана



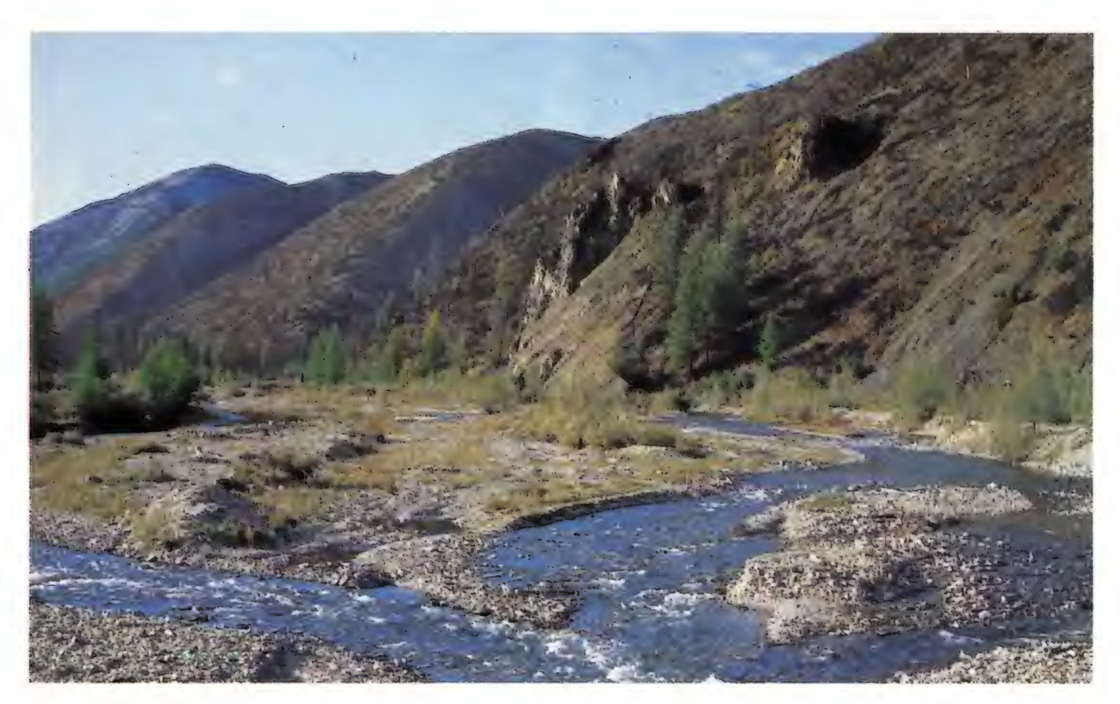
Ландшафт Верхнеангарской котловины с грядово-мочажинными болотами и термокарстовыми озерами

Сыверма (до 1071 м) сложены мощной толщей триасовых базальтовых лав. В пологую водораздельную поверхность врезаны глубокие речные долины со ступенчатыми склонами. Некоторые из них заполнены глубокими узкими озерами. Западные склоны до высоты 600—700 м покрыты горными редкостойными лесами из сибирской лиственницы, переходящими в заросли душекии и ив. Выше 800 м распространены горные лишайниковые и осоковые тундры, выше 1100—1200 м — гольцы. На восточных склонах северотаежные горные лиственничники поднимаются до высоты 750—800 м на юге и до 500—550 м на севере. Над ними расположен пояс ерников и ивняков, переходящий в горные тундры.

Внутригорные впадины. В горах Северо-Восточной Сибири много тектонических котловин, выполненных аллювиальными, озерными и водно-ледниковыми отложениями. Для них характерны малое количество осадков, мощные температурные инверсии и самые низкие зимние температуры, сплошная мерзлота и остепнение. Помимо северотаежных лиственничников здесь по южным склонам и на дне долин встречаются степные участки с ковылем (Stipa krylovii), тонконогом (Koeleria cristata), овсецом (Helictotrichon krylovii), холодной полынью (Artemisia frigida). Впадины Колымского нагорья сильно заболочены (травяные, гипново-травяные болота). К северной тайге относится также Центральная Камчатская депрессия, расположенная в глубоком синклинальном прогибе. Ее поверхность сложена озерно-аллювиальными и флювиогляциальными осадками. Климат резко континентальный, с устойчивыми зимними температурными инверсиями. Растительность представлена лиственничниками, местами с примесью аянской ели. Много сфагновых болот. Поймы заняты тополевыми лесами, ольховниками, высокотравными лугами.

В средней тайге расположены глубокие тектонические котловины Станового и Алданского нагорий, приуроченные к Байкальской системе рифтов. Основное звено этой системы — впадина глубочайшего (до 1620 м) озера Байкал (площадь — 31,5 тыс. км^2, объем водной массы — 23 тыс. км^3). Днища крупных впадин Станового нагорья лежат на высотах 500—800 м. Повсеместна многолетняя мерзлота. Климат очень суров. На аллювиальных и флювиогляциальных песках (местами подвижных) произрастают среднетаежные сосняки. На морене, пролювии и делювии подгорных шлейфов — редкостойные лиственничные и сосново-лиственничные лишайниковые и сфагновые леса. Для Центрального Забайкалья характерны неглубокие продольные впадины с пологими делювиальными склонами и солифлюкционными формами, занятые преимущественно ерником.

Северотаежные складчатые и складчато-глыбовые горы на мезозойских



Горная тайга на северо-востоке Сибири

структурах. Горная страна Северо-Восточной Сибири включает системы хребтов Верхоянского (2389 м), Черского (3147 м), Момского (2533 м), нагорья Колымское (1962 м), Оймяконское (1802 м), а также плоскогорья Янское (1768 м), Эльгинское (2041 м), Юкагирское (1128 м) и др., глубоко расчлененные эрозией. Для самых высоких хребтов типичны древние ледниковые формы. Имеется небольшое современное оледенение (хребет Сунтар-Хаята, гора Мус-Хая, 2959 м). В геологическом строении основную роль играют мезозойские и пермские песчаники, сланцы, в Колымском нагорье — юрские и меловые эффузивы; местами обнажаются палеозойские терригенные и карбонатные породы, докембрийские срединные массивы (Омолонский) и гранитные интрузии. Низкогорный ярус представлен редкостойными лесами из лиственницы Каяндера с подлеском из кедрового стланика, душекии, березок тощей и Миддендорфа, с багульником и лишайниковым покровом. Верхняя граница леса снижается с 1200—1300 м на юге до 200—300 м на севере. Склоны, обращенные к Охотскому морю, почти безлесны. В подгольцовом поясе до высоты 1600 м во внутренних районах и до 600—1000 м у Охотского моря распространены лиственничные редколесья, а на востоке — кедровый стланик. В высокогорном поясе — горные кустарничковые (с вороникой, голубикой, брусникой, багульником, кассиопеей, березкой тощей, ивой сизой) и кустарничково-лишайниковые тундры и каменистые россыпи.

Среднетаежные складчатые и складчато-глыбовые горы на мезозойских структурах. Хребты Сетте-Дабан (2403 м), Юдомский (2889 м), северная часть хребта Джугджур (1906 м) отличаются от вышеописанной группы среднетаежным характером нижнего яруса. Господствуют лиственничные леса кое-где с примесью ели, с подлеском из душекии, даурского рододендрона и кустарничковым покровом (багульник, брусника, толокнянка). Выше 1200—1300 м они переходят в редкостойные лиственничники с подлеском из березки тощей, золотистого рододендрона, кедрового стланика. Высокогорья имеют тот же характер, что и в предыдущей группе.

Среднетаежные глыбовые горы на докембрийских структурах. Принадлежат области байкальской складчатости и сложены архейскими и протерозойскими метаморфическими сланцами, кварцитами, гнейсами и гранитными интрузиями. Наиболее высокая северная часть включает нагорья Северо-Байкальское (2578 м), Патомское (1924 м), Олекмо-Чарское (1402 м),



Таежные горы Забайкалья осенью

систему хребтов Становего нагорья (2999 м), хребты Становой (2412 м) и Джугджур (2264 м). Южнее расположено Витимское плоскогорье, местами с неоген-четвертичными базальтовыми покровами, и невысокие (1500—1800 м) хребты южного Забайкалья, разделенные широкими продольными понижениями. Поверхность гор часто имеет характер выровненной денудационной равнины. Широко распространены мерзлотно-солифлюкционные формы (нагорные террасы, каменные многоугольники и др.). Наиболее высокие вершины — альпийского типа, с карами, трогами. В хребте Кодар есть небольшие ледники (около 15 км^2). Низкогорный ярус занят поясом лиственничных лесов с подлеском из даурского рододендрона, березок тощей и Миддендорфа, душекии, кустарничками — брусникой, багульником и моховым покровом. Выше 1100—1400 м доминируют подгольцовые кустарничково-лишайниковые редколесья с подлеском из кедрового стланика и неширокий стланиковый пояс. В Становом нагорье и Становом хребте обширные площади занимают высокогорные лишайниковые, кустарничковые, моховые тундры и каменистые россыпи.

Южнотаежные, преимущественно глыбовые, горы на докембрийских и палеозойских структурах. Наветренные склоны окраинных хребтов Байкальского нагорья (Хамар-Дабан, 2758 м; Улан-Бургасы, 2033 м; Баргузинского, 2840 м; Приморского, 1258 м; Байкальского, 2588 м), получающие до 1000 мм и более осадков в год, и северо-восточные макросклоны Восточного Саяна (до 2500—2800 м) — омоложенного нижнепалеозойского мегантиклинория, сложенного докембрийскими гнейсами, кристалличе-



Витимское плоскогорье. Хорошо видна наледная поляна

скими сланцами, кварцитами, мраморами, гранитами. В среднегорьях с глубоко расчлененным эрозионным рельефом часто встречаются древние поверхности выравнивания. Высокогорьям присущ сильно расчлененный альпийский рельеф с древнеледниковыми формами. Для низкогорного яруса (до 800 — 1000 м) типичны сосновые и сосново-лиственничные леса, местами с елью и кедром, травяные или бруснично-разнотравные. Для среднегорья характерны кедровые, пихтово-кедровые (на более сухих склонах — кедрово-лиственничные) зеленомошные леса с черникой, брусникой, майником, линнеей, баданом (Bergenia crassifolia). Их верхняя граница достигает в Восточном Саяне 1700—2000 м, в Баргузинском хребте — 1100—1300 м. В горах Прибайкалья выше (до 1700—1850 м) простирается пояс кедрового стланика, сменяющегося горными тундрами. В Восточном Саяне поясность центральносибирского типа: стланиковый пояс выпадает, для высокогорий типичны ерниковые, кустарничковые, моховолишайниковые тундры и гольцы с крупноглыбовыми россыпями.

Южнотаежные складчато-глыбовые горы на герцинских структурах. К тайге относится северная часть Большого Хингана (до 1530 м) — герцинского антиклинория, омоложенного мезозойскими движениями, сложенного гранитами, мезозойскими песчаниками и эффузивами. Преобладают округлые вершины. На теневых склонах и в понижениях существует многолетняя мерзлота. До 800—1100 м господствуют леса из лиственницы Гмелина, часто с подлеском из спиреи (Spiraea sericea), шиповника (Rosa acicularis), рододенд-



Курумы в Восточном Саяне

рона амурского (Rhododendron mucronulatum), душекии. По крутым южным склонам встречаются сосняки с рододендроном и брусникой. У верхней границы леса — лиственничники с кедровым стлаником, местами встречается аянская ель. Выше 1200 м распространены кедровый стланик и горная тундра с вороникой, камнеломкой и др.

Дальневосточные таежные ландшафты. Для тайги Приамурья и Сахалина характерен муссонный режим. Зимой территория находится в сфере влияния азиатского антициклона, температура очень низкая (табл. 2). В удаленных от моря районах в месяц выпадает до 5 мм осадков. Летний муссон приносит обильные осадки, в июле и августе их месячная норма превышает 100 мм. Средняя годовая амплитуда температур выше 40°, климат резко и даже крайне континентальный, лишь на побережье он несколько смягчается. Влияние океана быстро затухает к западу, чему способствует горный рельеф с меридиональным простиранием хребтов. Граница с восточносибирской тайгой очень неопределенная. На равнинах преобладают лиственничные багульниково-зеленомошные леса на холодных и переувлажненных бурых таежных почвах, формирующихся в условиях многолетней мерзлоты или глубокого сезонного промерзания. При ухудшении дренажа сначала в лесах появляются ерник и сфагновые мхи, а затем образуются лиственничные травяно-ерниковые или сфагновые мари и безлесные болота. Для гор типичны леса из аянской ели. В ландшафтах этого типа различаются два подтипа: средне- и южнотаежный.

Низменные приморские равнины характерны для Сахалина. Сложены в

основном песками и покрыты редкостойными лиственничными лесами, зарослями кедрового стланика (на дюнах) и болотами верхового типа (на плоских террасах).

Низменные и возвышенные озерно-аллювиальные равнины занимают таежную часть Амурско-Зейской равнины, низменности в низовьях Амура и Тымь-Поронайскую. Представляют собой межгорные впадины с плоской сильно заболоченной поверхностью и островной мерзлотой. На дренированных участках произрастают лиственничники — среднетаежные, отчасти южнотаежные с участием неморальных элементов, иногда с подлеском из лещины (Corylus mandshurica) и леспедецы (Lespedeza bicolor). На крайнем западе на опесчаненных почвах встречаются сосновые травяные леса с даурским рододендроном. Широко распространены вторичные леса из плосколистной березы (Betula platyphylla). В понижениях — лиственничные сфагновые мари, травяные, сфагновые болота.

Возвышенные эрозионно-денудационные цокольные равнины. Занимают северную и западную окраины Амурско-Зейской равнины. Поверхность пологохолмистая (300—500 м) с островными низкогорьями на пенепленизированных докембрийских кристаллических породах и смятых в складки мезозойских песках и глинах. Дренированные склоны заняты средне- и южнотаежными лиственничниками, реже сосняками, ложбины стока — кочкарными осоково-вейниковыми марями, зарослями ерника.

Холмистые предгорья на дислоцированных мезозойских и кайнозойских терригенных породах. Образуют переход к горам нижнего Приамурья и северному Сихотэ-Алиню. Покрыты среднетаежными травяно-кустарничковыми лиственничниками, по-видимому, производными на месте лесов из аянской ели и белокорой пихты.

Внутригорные впадины. Самая обширная из них — Верхнезейско-Удская приурочена к прогибу в протерозойских структурах и сложена мощной толщей мезозойских и кайнозойских отложений. Менее обширные тектонические впадины находятся в хребтах Буреинском и Сихотэ-Алинь. Для них характерны суровый климат с зимними температурными инверсиями, почти сплошная мерзлота, сильная заболоченность. Заняты марями — безлесными или с угнетенной лиственницей и березой. Среднетаежные лиственничные леса приурочены к бровкам террас и к предгорным шлейфам. В долинах рек встречаются тополевые, лиственничные, чозениевые, еловые леса.

Складчатые и складчато-глыбовые горы на кайнозойских и мезозойских структурах. Хребты Западно-Сахалинский (1325 м) и Восточно-Сахалинский (1609 м) кайнозойского складчатого пояса сложены неогеновыми, палеогеновыми и верхнемеловыми терригенными отложениями (в Восточно-Сахалинском хребте также палеозойскими плотными породами) и расчленены глубокими долинами. Сихотэ-Алинь (2077 м) — мезозойский антиклинорий, ограниченный разломами, по которым в кайнозое изливались базальты. В строении хребта участвуют палеозойские и мезозойские осадочные и эффузивные породы. Рельеф типично эрозионный с преобладающими высотами 800—1000 м. Главные вершины образуют отпрепарированные гранитные интрузии со следами древнего оледенения. Горные массивы нижнего Приамурья и северо-восточной окраины системы Буреинского нагорья — также мезозойские складки, преимущественно из юрских терригенных пород и эффузивов. Низкогорьям присущи леса из аянской ели и белокорой (на Сахалине — сахалинской) пихты. По мере удаления в глубь материка, особенно по крутым внутренним склонам, они уступают место лиственничникам, возможно частично образовавшимся на месте гарей темнохвойных лесов. Верхняя граница темнохвойных лесов в Восточно-Сахалинском хребте лежит на высоте всего лишь 300—500 м, в Западно-Сахалинском повышается до 800 м, на западных склонах Сихотэ-Алиня — до 1100—1200 м, в Буреинском хребте — до 1200—1300 м. На Сахалине верхнюю границу леса образуют каменноберезняки, на материке — елово-пихтовые редколесья с участками кедрового стланика, который под-

нимается до 1500 м. Горно-тундровый пояс здесь почти не выражен. В Восточно-Сахалинском хребте граница стланикового пояса снижена до 1000 м, выше идут фрагменты тундроподобных верещатников с золотистым рододендроном, шикшей и лишайниками.

Складчато-глыбовые и глыбовые горы на кристаллических породах. Хребты Баджальский (2219 м), Буреинский (2167 м), Дуссе-Алинь (2175 м), Ям-Алинь (2384 м), Тукурингра (1605 м), Селемджинский (1628 м), Джагды (1589 м) сложены гранитами или докембрийскими гнейсами и метаморфическими сланцами. Горы отдалены от океана, и в ландшафтах, особенно на западных склонах, усиливаются черты перехода к восточносибирским ландшафтам. Для низкогорного пояса типичны лиственничные леса, иногда с участием аянской ели, в нижней части склонов — багульниковые, в верхней — рододендроновые. Они поднимаются до 800—900 м на приморских склонах и до 1100—1200 м на континентальных. Среднегорья покрыты зеленомошными лесами из аянской ели (белокорая пихта не идет далеко на запад), которые иногда по ущельям северных и восточных склонов спускаются к подножиям. В хр. Тукурингра этот пояс прерывист и расположен между 750—800 и 1000—1100 м. К востоку он расширяется и достигает высоты 1200—1400 м. На верхней его границе встречаются рощицы каменной березы. Переход к высокогорью образует пояс кедрового стланика с участием душекии маньчжурской (Duschekia manshurica), березки Миддендорфа, золотистого рододендрона. Наиболее полно он представлен в высоких хребтах между 1200—1300 и 1500—1600 м. Высокогорный ярус выражен на самых высоких вершинах Ям-Алиня и Дуссе-Алиня выше 1500—1600 м, а также на отдельных гранитных вершинах Сихотэ-Алиня выше 1400—1500 м. Поверхность обычно покрыта сплошными каменистыми россыпями и лишь на мелкоземистых пятнах — лишайниковой тундрой. Из высших растений встречаются дриада, кассиопея и др. Местами плоские вершины заняты высокогорными торфяниками.

ПОДТАЕЖНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Переход от бореальных ландшафтов к суббореальным образуют ландшафты подтаежного типа, представленные неширокой полосой, северные пределы которой в Приатлантическом секторе заходят севернее 60° с. ш., а в Тихоокеанском достигают лишь 53° с. ш., южные расположены соответственно под 54 и 43° с. ш. По годовой суммарной радиации (80—90 ккал/см^2) и радиационному балансу (35—38 ккал/см^2) подтайга близка к южной тайге, однако лето здесь теплее и продолжительнее, сумма активных температур на 200—300° выше, зима мягче. Осадков выпадает примерно столько же, сколько и в тайге, и коэффициент увлажнения, как правило, выше 1. По секторам наблюдаются существенные гидротермические различия (см. табл. 2), и степень континентальности изменяется от 3-й ступени по Н. Н. Иванову (умеренно океанический климат) на крайнем западе до 10-й (крайне континентальный климат) на западных пределах дальневосточной подтайги. Испарение в среднем составляет около 500 мм в год. По сравнению с тайгой величина стока здесь заметно снижается — до 150—200 мм в периферических секторах и до 50 мм и менее в Западной Сибири.

Суббореальные черты ландшафтов наряду с бореальными заметно выражены в почвах, растительности и животном мире, но проявляются неодинаково в разных секторах. Характернейший признак европейской и дальневосточной подтайги — хвойно-широколиственные леса. В этих секторах подтайга образует более или менее широкую переходную полосу между тайгой и зоной суббореальных широколиственных лесов. При этом западно-, восточноевропейские и дальневосточные подтаежные ландшафты заметно между собой разнятся. Поскольку в Западной Сибири нет хвойно-широколиственных и широколиственных лесов, подтайга служит переходом от тайги к лесостепи. В Восточной Сибири тайга непосредственно контактирует со степью: в горах та и другая занимают склоны противоположных экспозиций, и подтайга

как особый ландшафтный тип практически не выражена. Учитывая специфику подтаежных ландшафтов в различных секторах, целесообразнее рассмотреть их раздельно по соответствующим типам.

Приатлантические (западноевропейские) подтаежные ландшафты. Представлены на относительно небольших территориях юго-запада Скандинавии и севера Шотландии. Климат очень мягкий и влажный, с положительными зимними температурами и прохладным летом (см. табл. 2). Степень континентальности наименьшая для подтаежных ландшафтов — 3—4-я ступени по Н. Н. Иванову (климат умеренно океанический или морской). По запасам тепла эти ландшафты уступают континентальным аналогам, но вегетационный период наиболее продолжительный, безморозный период длится 180—210 дней. Обилие осадков (в горах до 4000 мм) наблюдается почти во все сезоны года. Наибольшее количество их приходится на осень и зиму (максимум обычно в сентябре или октябре), наименьшее — на весну. Снежный покров неустойчив. Число дней со снежным покровом в Абердине всего 14, а Бергене -- 39, тогда как в Осло уже 101. Растительность представлена в основном сосновыми, а также березовыми лесами, ель здесь отсутствует. Широколиственные породы появляются в наиболее благоприятных местообитаниях. Среди них встречается дуб скальный (Quercus petraea), который отсутствует в других типах подтайги; встречаются и другие типично приатлантические виды, например вечнозеленые ерики (Erica) из вересковых.

Северошотландские приморские низменности и нагорья на каледонских структурах. Неширокая террасированная низменность восточного побережья Шотландии, в основном покрытая мореной, на западе ограничена склонами Северо-Шотландского нагорья (1343 м), приуроченного к пенепленизированным каледонским сооружениям, которые были раздроблены, подняты в эпоху альпийского орогенеза и подверглись ледниковой обработке. Фундамент образован докембрийскими и нижнепалеозойскими гнейсами, кристаллическими сланцами, кварцитами, отчасти девонскими и карбоновыми песчаниками, сланцами, известняками. Сбросовые долины и котловины СВ — ЮЗ простирания с многочисленными вытянутыми озерами расчленяют нагорье на отдельные хребты и массивы с экзарационными формами и прерывистым моренным покровом, круто обрывающиеся к западу. Берег сильно расчленен фьордами со множеством скалистых островов, частично сложенных третичными базальтами.

Нижний пояс — от уровня моря до высоты 600 м — представлен лесами из сосны обыкновенной с густым покровом из вереска, черники, можжевельника, который затрудняет возобновление сосны, и из березы (Betula pendula, B. pubescens) на буро-подзолистых или подзолистых почвах. Площади под березняками в значительной мере расширились за счет сосновых лесов. Много покровных сфагновых болот, облесенных сосной, и вторичных верещатников. Кое-где в самых теплых местоположениях встречаются дубы — черешчатый (Quercus robur) и скальный (Q. petraea), ильм (Ulmus glabra), на известняках — ясень (Fraxinus excelsior). В поясе 600—900 м господствуют верещатники (возможно, отчасти на месте лесов) из вереска обыкновенного, а также черники, брусники, вороники, толокнянки, ерик (Erica cinerea, E. tetralix), используемые круглый год как пастбища. Их годичная продуктивность — 4 ц/га, запас подстилки — до 7,5 т/га. Почвы под верещатниками близки к кислым иллювиально-железистым подзолам. Плотный иллювиальный горизонт способствует застою влаги и заболачиванию, и в более влажных районах верещатники вытесняются покровными сфагновыми болотами (до высоты 450 м). На крутых склонах верещатники сохраняются. Выпас способствует уничтожению вереска и разрастанию щучки извилистой, белоуса, молинии и др. На карбонатных породах появляются лужайки с дриадой. Выше 900 м, где снег лежит до 9—10 месяцев, расположен тундровоальпийский пояс с каменистыми россыпями, скалами и сообществами аркто-

Северо-Шотландское нагорье. Озеро Лох-Ломонд



альпийских розеточных и подушковидных растений — камнеломок (Saxifraga oppositifolia, S. alusoides, S. hypnoides), кисличника двупестичного (Oxyria dygina), ситников (Juncus triglumis, J. trifidus), соссюреи (Saussurea alpina), а также приземистых кустарников — луазелерии лежачей (Loiseuleria procumbens) и ив.

Приморские склоны нагорий на каледонских структурах Скандинавии. К подтайге может быть отнесена небольшая полоса наветренных юго-западных склонов Скандинавских гор с прибрежной низиной стреннфлета. По рельефу и геологическому строению эта территория аналогична уже описанной таежной части нагорья. Пестрота местоположений обусловливает сложное сочетание приокеанических моховых сосняков и березняков, торфяников, склоновых болот, зарослей черемухи и ольхи на сырых участках. В защищенных от ветра фьордах появляются дубы черешчатый и скальный, бук.

Восточноевропейские подтаежные ландшафты. В этом типе наиболее полно выражены основные черты подтайги, которая на западе Восточно-Европейской равнины с ее слабо и умеренно континентальным климатом достигает наибольшей протяженности по широте (до 6—7°). Однако по мере нарастания континентальности к востоку подтаежная зона резко сужается. (Основные климатические показатели см. в табл. 2.) Для растительного покрова характерны смешанные леса с хвойными породами (елью европейской, на востоке — елью сибирской и пихтой сибирской) в верхнем подъярусе. В северной части зоны нижний подъярус (дуб черешчатый, клен остролистный, липа сердцевидная) развит не всегда. В подлеске нередко — липа, лещина (Corylus avellana), бересклет (Euonymus verrucosa, E. europaea), рябина и др., в травяно-кустарничковом ярусе — черника, брусника, кислица, неморальные травы. На юге зоны дуб, липа, ясень иногда составляют вместе с елью верхний подъярус, во втором подъярусе — липа, клен, вяз (Ulmus laevis), ильм (U. glabra). Развиты подлесок и травяной покров с кислицей или неморальными травами. На юго-западе появляется граб (Carpinus betulus), на крайнем западе — бук. На востоке из широколиственных доминирует липа. Наиболее богатые хвойно-широколиственные леса произрастают на карбонатном субстрате. На бескарбонатных породах и слабо дренированных равнинах леса часто имеют южнотаежный облик. На песках доминируют сосняки (на юге — с широколиственным подлеском). Первичные леса большей частью замещены сельскохозяйственными угодьями и мелколиственными, а отчасти хвойными (на севере) и широколиственными (на юге) лесами.

Для животных условия жизни в смешанных лесах благоприятнее, чем в таежных. Здесь наряду с многими видами, общими с тайгой, появляются представители широколиственных лесов (желтогорлая мышь, сони, благородный олень, европейская косуля). Много птиц, в том числе семяноядных, однако зимой их видовой состав и численность резко сокращаются. По сравнению с тайгой значительно больше зем-

новодных и пресмыкающихся, богаче фауна беспозвоночных. Две трети зоомассы почвенной фауны приходится на дождевых червей.

Запасы фитомассы в подтайге примерно такие же, как и в тайге, или несколько больше: чаще 200—350 т/га, но местами до 400—500 т/га. Продуктивность подтаежных ельников, по некоторым данным, достигает 17—18 т/га. Масса ежегодного опада составляет 3—5 т/га и более, с ним поступает 200—400 кг/га зольных элементов. Поскольку активность почвенной фауны и микроорганизмов здесь выше, чем в тайге, разлагается опад быстрее. В составе гумуса наряду с фульвокислотами присутствуют ульминовые кислоты, которые частично связываются с основаниями и осаждаются в перегнойном горизонте почвы. Однако оснований недостаточно для усреднения продуктов гумификации, и происходит оподзоливание. Профиль типичных для подтайги дерново-подзолистых почв состоит из трех горизонтов: маломощного гумусового (12—15 см), элювиального (до 20—30 см) и бурого, обогащенного окислами железа, иллювиального. К востоку усиливается степень оподзоленности, тогда как к западу появляются признаки буроземообразования. На двучленных наносах образуются псевдоподзолистые, или палевоподзолистые, почвы с контактным оглеением, при ухудшении дренажа — подзолисто-глеевые и торфяно-болотные, на карбонатных породах — дерново-карбонатные, на песках — иллювиально-железисто-подзолистые.

По сезонной структуре подтаежные ландшафты близки к южно-таежным, но существенно отличаются от них соотношением активных теплых и неактивных холодных фаз и сроками их наступления.

Западную часть восточноевропейской тайги можно выделить как переходный балтийский (или прибалтийский) подсектор с более мягким (слабоморским) климатом, относительно теплой зимой (температура самого холодного месяца —1, —4°), меньшей продолжительностью залегания снежного покрова (хотя здесь в отличие от приатлантической тайги он устойчивый), большей продолжительностью безморозного и вегетационного периодов. По общим запасам тепла и увлажнению эти ландшафты мало отличаются от типичных восточноевропейских. Летом здесь также наблюдается недостаток атмосферного увлажнения. В формировании стока усиливается роль дождевого питания.

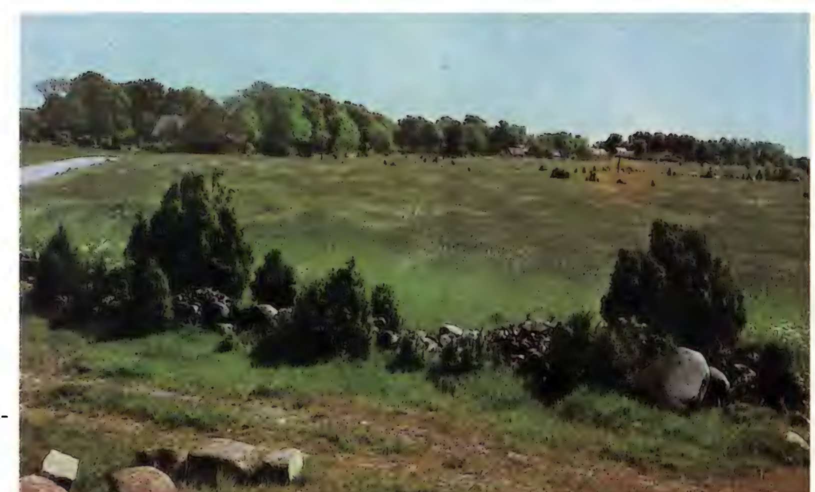


Апрель в восточноевропейской подтайге

Низменные морские аккумулятивные равнины распространены вдоль берегов Балтийского моря. На территории Советской Прибалтики — это узкая полоса преимущественно песчаных террас послеледниковых трансгрессий с береговыми валами и дюнами, покрытыми сухими сосняками, низинными и верховыми болотами.

Низменные озерно-ледниковые глинистые и суглинистые равнины характерны для области последнего оледенения. Низменность в Центральной Швеции приурочена к прогибу в фундаменте Балтийского щита, выполненному нижнепалеозойскими отложениями. Наиболее глубокие тектонические впадины заняты озерами Венерн (глубиной до

На острове Саарема



Можжевельник на севере Эстонии (Лахемаасский национальный парк)

98 м), Веттерн (до 120 м), Ельмарен, Меларен. Часты небольшие повышения из кристаллических пород и озовые гряды. В прошлом здесь преобладали елово-широколиственные леса с вязом, кленом, липой, дубом, на юге — с буком. Теперь почти вся низменность освоена. На территории наших Прибалтийских республик озерно-ледниковые глины часто подстилаются силурийскими и девонскими карбонатными отложениями. Поверхность плоская, много травяных и сфагновых болот. Почвы дерново-подзолистые, дерново-карбонатные выщелоченные и оподзоленные, дерново-глеевые. Леса в основном вторичные мелколиственные.



Низменные плато на ордовикских и силурийских известняках. Крупнейшие острова Балтийского моря и северо-запад Эстонии представляют собой невысокие (до 83 м на острове Эланд) плато, сложенные толщами известняков, полого залегающих на юго-восточном склоне Балтийского щита. Развит карст. Мягкий морской климат и известняковый субстрат обусловливают своеобразие растительного мира. На островах Эланд и Готланд много орхидных, встречаются доледниковые реликты. На Эланде есть бук. Много редких представителей флоры на островах Сааремаа и Хийумаа. Для карстовых плато Северо-Западной Эстонии, с маломощной щебнистой (рихковой) мореной, характерны альвары — редкостойные еловые и сосновые леса с подлеском из лещины и богатым травяным покровом на маломощных перегнойно-карбонатных почвах.

Цокольные равнины докембрийского кристаллического щита. Основная часть Балтийского щита в пределах подтайги — возвышенность Смоланд в Южной Швеции (средняя высота 150—200 м, максимальная 377 м), сложенная на западе гнейсами, на востоке — гранитами и порфирами. В основном перекрыта грубопесчаной сильно завалуненной мореной, водно-ледниковыми отложениями. Многочисленны озы. Во впадинах щита сохранились останцовые плато из силурийских песчаников и известняков, часто бронированных диабазами. Их высота — до 326 м, склоны крутые. Для каменистых и грубопесчаных грунтов характерны зеленомошные сосняки. Много верховых болот, облесенных сосной. На более мелкоземистых грунтах распространены ельники неморальнотравяные, местами — фрагменты широколиственных лесов из липы, клена, вяза, лещины, реже дуба черешчатого. Для низкой цокольной рав-

нины юго-запада Финляндии и Аландских островов характерны изрезанные шхерные берега, участки глинистых террас, гранитные выступы, моренные гряды. В лесах встречаются широколиственные деревья, иногда образующие самостоятельные насаждения.

Низменные древнеаллювиальные и аллювиально-зандровые песчаные равнины. Боровые надпойменные террасы крупных рек Восточно-Европейской равнины с сосняками разных типов, нередко заболоченными, местами с примесью широколиственных пород.

Низменные озерно-ледниковые и низменно-возвышенные зандровые песчаные равнины. Типичны для севера Восточно-Европейской равнины и близки к аналогичным таежным ландшафтам. Заняты сосняками разных типов (на юге с широколиственным подлеском), вторичными березняками, верховыми, реже переходными и низинными болотами.

Низменные моренные равнины области валдайского оледенения. Плосковолнистые, местами с друмлинами, с обширными грядово-мочажинными болотами и преимущественно мелколиственными лесами на месте дубравно-травяных и сложных ельников. Освоены участки карбонатной морены.

Низменные и возвышенные моренные равнины области среднечетвертичного оледенения. Поверхность сложена размытой опесчаненной мореной московского, реже днепровского оледенений, часто перекрытой пылеватыми бескарбонатными, иногда слабокарбонатными суглинками. Водоразделы слабодренированные, края возвышенностей расчленены эрозией. Леса в основном мелколиственные с участием широколиственных пород. Местами значительно распаханы.

Холмисто-моренные возвышенности области валдайского оледенения. Валдайской возвышенности (343 м) и расположенным к западу от нее (Бежаницкая, 338 м; Хаанья, 318 м; Видземская, 311 м и др.) присущи те же черты, что и их таежным аналогам. Коренные леса большей частью замещены березняками, осинниками, сероольшаниками. Местами распахано до 50% площади.

Пологохолмистые моренные возвышенности области московского оледенения образуют субширотный пояс, включающий Минскую (342 м) и Смоленско-Московскую (310 м) возвышенности. Пологие холмы чередуются с сухими древнеозерными котловинами и платообразными поверхностями, нередко с глубоким долинным, иногда овражным расчленением. Водоразделы часто перекрыты пылеватыми безвалунными (покровными) суглинками. Среди мелколиственных лесов встречаются широколиственно-еловые. Распаханность неравномерная (до 50%).

Возвышенные эрозионные пластовые равнины на пермских отложениях распространены на востоке Восточно-Европейской равнины. Увалистая, местами холмистая поверхность (до 300 — 400 м) с глубокими долинами и балками сложена красноцветными глинами, песчаниками, мергелями, а также известняками, обнажающимися по склонам, которые часто закарстованы. На мощных элювиально-делювиальных суглинках водоразделов сформировались дерново-подзолистые почвы, на карбонатном делювии склонов — серые лесные, на элювии известняков — дерново-карбонатные. Встречаются пихтово-еловые леса с примесью липы, ильма, лещины и их производные.

Возвышенные карстовые плато на палеозойских породах. Ландшафт возвышенности Пандивере (166 м) в Эстонии — аналог Ижорской. На дерново-карбонатных почвах, где некогда произрастали широколиственно-еловые леса, теперь преобладают освоенные земли. Высокое (300—500 м) глубокоэродированное Уфимское плато на нижнепермских известняках и доломитах (частично на гипсах) с мощным слоем элювиально-делювиальных глин покрыто в основном елово-пихтовыми лесами с липой, вязом, кленом, реже дубом.

Возвышенные предгорья Урала продолжают таежные предгорья со сходным строением и придолинным карстом. По склонам развиты серые лесные и дерново-карбонатные почвы. Частично сохранились пихтово-еловые леса с примесью липы, реже — ильма, клена, с бересклетом в подлеске.

Подтаежные ландшафты Приуралья. Карстовая воронка



Складчато-глыбовые низкогорья на герцинских структурах. Подтаежная часть Среднего Урала сложена кварцитами, кварцевыми песчаниками, покрыта горными пихтово-еловыми лесами, отчасти липово-темнохвойными и липово-сосновыми, а также осиново-березовыми с примесью липы.

Западносибирские подтаежные ландшафты. В Западной Сибири ширина подтаежной зоны редко превышает 100 км. В сравнении с восточноевропейской она отличается повышенной континентальностью, пониженными запасами тепла, укороченным безморозным периодом, более длительной и суровой зимой (табл. 2). Атмосферное увлажнение в целом достаточное, однако в характере природных процессов наряду с таежными чертами (заболачивание, оподзоливание) появляются признаки, типичные для аридных ландшафтов (резкое сокращение стока, засоление). Почвенно-растительный покров очень пестрый. Для дренированных плакоров типичны леса из берез повислой (Betula pendula) и Крылова (B. krylovii) и осины (Populus tremula), на западе — иногда с липой, с подлеском (жимолость, черная и красная смородина, кизильник) и густым лугово-лесным и лугово-степным травостоем (вейник, сныть, коротконожка и др.). К югу леса более разрежены и остепнены. Почвы варьируют от светло- до темно-серых лесных, с гумусовым горизонтом 15—40 см и содержанием гумуса от 3 до 10%, с кислой или слабокислой реакцией. Слабо дренированные пространства заняты заболоченными вейниковыми и осоковыми лесами из березы пушистой (Betula pubescens), сырыми и засоленными лугами на глееватых и осолоделых серых лесных, лугово-черноземных почвах, солончаках. Много евтрофных и мезотрофных болот — осоково-гипновых, реже осоково-сфагновых, на юге — осоково-тростниковых.

По биологической продуктивности и интенсивности биологического круговорота плакорные березняки сопоставимы с лесами европейской подтайги. По некоторым данным, запасы фитомассы в них составляют 213 т/га, в том числе зеленые ассимилирующие части — 5,2 т/га (значительно меньше, чем в тайге), ежегодный прирост — 12,6, опад — 7,2 т/га (намного больше, чем в тайге), ежегодное потребление химических элементов — 383 кг/га (примерно того же порядка, что и в европейской подтайге, и существенно выше, чем в тайге), с опадом возвращается 288 кг/га, в подстилке накапливается 243 кг/га, масса подстилки — 3,2 т/га (Родин, Базилевич, 1965).

Видовое разнообразие ландшафтов этого типа невелико.

Низменные озерно-аллювиальные суглинистые равнины. Обширная слаборасчлененная равнина (120—140 м) на горизонтально залегающих континентальных неогеновых (местами палеогеновых) отложениях, большей частью покрытых субаэральными лёссовидными суглинками, с редкой речной сетью, небольшими озерами, сильно заболоченная. Здесь наиболее типично выражены черты западносибирской подтайги. Значительную площадь занимают суходольные луга и пашни.

Низменные аллювиальные песчаные

равнины. Надпойменные террасы Оби, Иртыша, Ишима, Тобола, Туры с сосняками вейниковыми, костяничными, брусничными, лишайниковыми и др.

Возвышенные эрозионные лёссовые равнины занимают небольшую площадь на востоке и переходят в Приобское плато (до 324 м) с увалистым рельефом и значительным эрозионным расчленением. Мощные лёссовидные суглинки перекрывают неогеновые и нижнечетвертичные песчано-глинистые отложения. Участки березово-осиновых травяных лесов среди освоенных земель.

Возвышенные эрозионные пластовые равнины на меловых песчано-глинистых отложениях. Подтаежная часть Чулымо-Енисейского водораздела (200—300 м) с глубоким долинным расчленением, покровными (частично лёссовидными) суглинками, осиново-березовыми лесами и сельскохозяйственными землями.

Возвышенные эрозионно-денудационные цокольные равнины на герцинских складчатых структурах. Продолжают на юге таежное Зауралье (200—300 м) с пестрым почвенно-растительным покровом, сосняками (иногда с примесью лиственницы и березы) разных типов, сочетающимися с березняками, болотами (преимущественно переходными) и сельскохозяйственными угодьями.

Высокие холмисто- и грядово-увалистые предгорья на герцинских складчатых структурах. Восточные подветренные предгорья Среднего Урала (200—400 м), сложенные палеозойскими осадочными, вулканогенными породами и интрузивами, с продольными депрессиями, к которым приурочены озера и небольшие болота. Преобладают сосняки травяные и травяно-кустарничковые, местами с примесью лиственницы, и вторичные березовые и березово-осиновые, часто остепненные леса.

Дальневосточные подтаежные ландшафты. На восточной окраине континента южные границы подтайги смещены к югу более чем на 1000 км по сравнению с западной периферией. Причины — мощный поток холодного континентального воздуха зимой и охлаждающее влияние Тихого океана летом. Муссонный режим обусловливает резкую смену сезонов — влажного и относительно прохладного лета и малоснежной, суровой для этих широт зимы. Быстрое ослабление муссона в западном направлении определяет общее относительно небольшое протяжение зоны и существенные внутренние различия по долготе. Это позволяет различать два секторных варианта: островной, или собственно тихоокеанский, и материковый, или приамурский.

Островные районы (крайний юго-запад Сахалина, Кунашир, большая часть Итурупа, Малая Курильская гряда, северная часть Хоккайдо) характеризуются относительно мягким умеренно континентальным климатом с годовой амплитудой температур 23—25°. Климат восточных побережий испытывает влияние холодного течения Ойясио. С октября по март эти территории находятся в сфере действия зимнего муссона, с апреля до октября — летнего. Устойчивый снежный покров устанавливается в ноябре и держится около 150 дней. Зимой обильны снегопады, часты метели (зимний муссон, проходя над морями, насыщается влагой). Таяние снега начинается в апреле, заморозки возможны до середины мая. Безморозный период продолжается 150—180 дней — до конца октября. Максимум осадков приходится на сентябрь—октябрь. В конце октября заканчивается листопад. Осенью нередко вторгаются тайфуны. Зональная растительность представлена широколиственно-темнохвойными лесами с аянской елью, дубом, ильмом, ясенем и др. Здесь встречаются многие виды, которых нет на материке, в том числе ель Гленна (Picea glehnii), сахалинская пихта (Abies sachalinensis), сахалинский бархат (Phellodendron sachalinense), листопадная магнолия (Magnolia obovata), курильский бамбук (Sasa kurilensis) и др.

В материко́вой подтайге континентальность климата усиливается до крайней степени. В ландшафтах все более проявляются восточносибирские черты. Влияние муссона еще сказывается в резко выраженной сезонности осадков: в июле и августе выпадает более 100 мм в месяц, а в январе и феврале — по 3—4 мм. Зима такая же суровая, как и в Восточ-

ной Сибири, но лето теплее (см. табл. 2). В этих условиях темнохвойные породы сменяются лиственницей Гмелина, зональный тип растительности — дубово-лиственничные леса с дубом монгольским (Quercus mongolica). В почвообразовании ослабляется подзолистый процерс и в сравнении с европейской подтайгой усиливается оглинивание. Почвы близки к бурым лесным, но часто оподзолены и глееваты. На равнинах широко развито заболачивание, которому способствуют длительное (нередко до конца лета) сохранение сезонной мерзлоты и муссонные осадки, вызывающие наводнения и продолжительное застаивание поверхностных вод.

Низменные приморские равнины. Неширокие полосы и участки на островах, обычно с двумя террасами. Плоская поверхность сильно заболочена. Много сфагновых болот с шикшей, багульником, голубикой и др. Заросли высокотравья и курильского бамбука сочетаются с остатками смешанных лесов и сельскохозяйственными угодьями.

Низменные и возвышенные озерно-аллювиальные глинистые и суглинистые равнины. Характерны для материкового подсектора. Среднеамурская низменность — плоская, с травяно-моховыми болотами, ерниковыми зарослями, широкими поймами Амура и его притоков, занятыми вейниковыми, осоково- и разнотравно-вейниковыми лугами, ивняками. На небольших дренированных площадях встречаются лиственничники с примесью монгольского дуба и черной, или даурской, березы (Betula davurica). Подтаежная часть Амурско-Зейской равнины (200—300 м) менее заболочена. Типичны дубово-лиственничные леса с подлеском из леспедецы, часто с черной березой и даурским рододендроном, на западе — дубово-сосновые леса с даурским рододендроном. Леса в прошлом сильно пострадали от пожаров и вырубок и большей частью замещены обрабатываемыми землями, зарослями кустарников, порослевыми дубняками, лесами из белой березы (Betula platyphylla). Слабодренированные понижения заняты ерниковыми и тальниковыми зарослями, заболоченными лугами, низинными болотами.

Холмистые предгорья на слабодислоцированных третичных породах распространены на острове Хоккайдо. Рельеф пологохолмистый (200—300 м) на песчано-глинистых угленосных неогеновых и палеогеновых отложениях. Среди освоенных земель участки смешанных лесов притихоокеанского типа.

Возвышенные цокольные равнины и предгорья на мезозойских терригенных породах и лавах. К Буреинскому хребту с юга примыкают эрозионно-денудационные предгорные равнины на докембрийских кристаллических породах с дубово- и черноберезово-лиственничными лесами и производными белоберезняками. Вдоль западного склона Сихотэ-Алиня тянутся холмистые предгорья и лавовые плато преимущественно с длительно-производными лиственничниками и пихтово-еловыми неморальнотравяными лесами с примесью широколиственных пород. На лавовых плато встречаются леса из корейского кедра с папоротниками и лианами.

Складчатые, глыбово-складчатые и вулканические горы кайнозойского складчатого пояса. Типичны для островного подсектора. Вулканические горы южных островов Курильской дуги (1819 м) продолжаются на Хоккайдо в хребтах Сиретоко, Акан и в Центральном горном узле, где вулканы насажены на основание из палеогеновых и неогеновых эффузивно-осадочных пород (действующий вулкан Токати, 2077 м, ряд потухших вулканов и кальдер с озерами). Горы Юго-Западного Сахалина (1021 м), сложенные палеогеновыми терригенными породами, — часть Япono-Сахалинской горной дуги, продолжающейся в центральном горном хребте острова Хоккайдо, состоящем из ряда цепей (до 2290 м), сложенных в осевой части гранитами, пермо-карбоновыми песчаниками, сланцами, по периферии — меловыми известняками, песчаниками, сланцами. На главных вершинах — следы древнего оледенения. Горные хвойные леса из аянской ели и сахалинской пихты, с участием ели Гленна, пихты Майра (Abies mayriana), с крупнотравьем, подлеском из курильского бамбука, местами с тисом (Taxus cuspidata) поднимаются до 700—800 м,

на юге до 1000 м. В значительной мере они замещены зарослями курильского бамбука. На верхней границе леса преобладает вязолистная береза (Betula ulmifolia). Выше распространены заросли кедрового стланика, сменяющиеся верещатниками (брусника, рододендрон, азалия, кассиопея и др.) и горными лугами.

Складчатые и складчато-глыбовые хребты на мезозойских структурах. Низкогорная подтаежная часть западного склона Сихотэ-Алиня служит продолжением таежных гор. Преобладают леса из аянской ели и белокорой пихты неморальнотравяные, иногда с примесью корейского кедра, который не встречается в островном подсекторе.

ШИРОКОЛИСТВЕННОЛЕСНЫЕ (СУББОРЕАЛЬНЫЕ ГУМИДНЫЕ) ЛАНДШАФТЫ

По мере увеличения запасов тепла с приближением к экватору бореальные ландшафты сменяются суббореальными. В приокеанических секторах при этом увлажнение остается достаточно высоким благодаря поступлению морского воздуха — на западе с западным переносом и циклонами полярного фронта, на востоке — с летним муссоном. Соотношение тепла и влаги близко к оптимальному. Хотя, как и в тайге, выражен период зимнего спада в функционировании геосистем, продолжительность активной вегетации и биологического метаболизма удлиняется до 6—7 месяцев против 4—5 в тайге. Здесь значительно энергичнее влагооборот и биогенный круговорот веществ, и создается максимальная для умеренных широт биомасса. Растительный покров представлен листопадными широколиственными лесами. Ландшафты этого типа в Европе проникают особенно далеко в глубь континента (вплоть до Урала), достигая самых северных пределов распространения (около 59° с. ш.). В континентальных секторах одновременно с увеличением теплообеспеченности к югу быстро сокращается атмосферное увлажнение, и бореальные ландшафты сменяются суббореальными семиаридными, т. е. степными (через переходную зону лесостепи или непосредственно). Приатлантическая и притихоокеанская зоны широколиственных лесов сужаются и выклиниваются по направлению к континентальному центру материка. Восточноевропейский сектор при этом занимает промежуточное положение: полоса широколиственных лесов постепенно распадается на отдельные «острова», чередующиеся с луговой степью. Поэтому обычно в Восточной Европе широколиственнолесная зона географами не выделяется отдельно, а объединяется с луговыми степями в единую зону лесостепи. Но поскольку типологически и функционально это разные ландшафтные категории, описывать их следует раздельно. В широколиственнолесных ландшафтах наблюдаются существенные секторные различия, связанные с изменениями континентальности климата по долготе. Только в пределах европейского отрезка диапазон ее градаций охватывает ряд от умеренно океанического до типично континентального климата. Если на приатлантической периферии зоны средняя годовая амплитуда температур на 12—16° ниже среднеширотной, то в Центральной Европе — уже лишь на 0—6° ниже, а в Восточной Европе — на 0—6° выше.

Западно- и центральноевропейские широколиственнолесные ландшафты. В Западной Европе ландшафты этого типа представлены в виде сплошной зоны, ширина которой местами достигает 1500 км (около 13° по широте). Крайне восточные изолированные фрагменты зоны на северных склонах Крымских гор и Большого Кавказа имеют экспозиционное (барьерно-дождевое) происхождение. Суммарная солнечная радиация составляет 80—100 ккал/см^2 · год, радиационный баланс — 40—50 ккал/см^2 · год. По теплообеспеченности можно различать два зональных подтипа: северный (сумма активных температур 2200—2800°, но на крайнем западе — около 1800°, температура самого теплого месяца — 15—18°, длительность безморозного периода — 150—180 дней) и южный (соответственно: 2800—3500°, 18—22°, 170—200 дней). С другой стороны, следует выде-

Таблица 3
Гидротермические показатели суббореальных лесных ландшафтов Евразии

Пункты	*H*	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	*r*	*E*	*K*
Широколиственнолесные приатлантические ландшафты										
Валенсия	9	6,8	15,4	8,6	− 7,2	30	2 190	1 398	544	2,56
Лондон	5	4,2	17,6	13,4	− 9,5	34	2 710	594	596	1,00
Брюссель	104	2,1	17,8	15,7	−16,8	37	2 585	785	475	1,65
Гамбург	14	0,0	17,3	17,3	−29,1	36	2 400	720	465	1,55
Гётеборг	31	−0,7	17,4	18,1	−26,0	32	2 180	670	598	1,12
Нант	27	4,9	18,4	13,5	−13,0	40	3 090	741	537	1,38
Широколиственнолесные центральноевропейские ландшафты										
Берлин	55	− 0,4	18,3	18,7	−22,0	37	2 540	581	511	1,14
Варшава	107	− 2,9	19,0	21,9	−29,1	35	2 570	541	597	0,90
Прага	263	− 0,7	19,4	20,1	−29,1	38	2 800	508	749	0,68
Вена	212	− 1,2	19,4	20,6	−22,6	38	2 855	513	796	0,84
Загреб	163	0,1	21,7	21,6	−22,2	40	3 515	864	876	0,99
Цюрих	569	− 0,8	17,9	18,7	−24,2	38	2 560	1 128	650	1,73
Ботранж	694	− 2,4	13,3	17,7	−18,0	31	1 600	1 509	242	6,23
Закопане	844	− 5,4	14,8	20,2	−34,1	32	1 670	1 106	470	2,36
Броккен	1 142	− 4,8	10,5	15,3	−28,4	28	635	1 445	225	6,42
Сентис	2 500	− 8,8	5,2	14,0	−32,0	20	0	2 480	256	9,71
Цугшпитце	2 962	−11,6	2,5	14,1	−35,6	18	0	1 527	144	10,57
Зоннблик	3 106	−13,2	1,2	14,4	−36,6	14	0	1 495	108	13,84
Широколиственнолесные восточноевропейские ландшафты										
Ковель	174	− 4,6	18,6	23,2	−35	39	2 505	685	585	1,17
Тула	165	−10,1	18,4	28,5	−40	38	2 185	678	572	1,18
Бирск	154	−14,0	19,1	31,1	−44	38	2 224	678	624	1,08
Широколиственнолесные дальневосточные ландшафты										
Благовещенск	130	−24,3	21,4	45,7	−45	41	2 332	575	541	1,06
Бикин	70	−22,4	21,0	43,4	−46	41	2 504	693	526	1,31
Владивосток	111	−14,4	20,0	34,4	−31	36	2 239	813	437	1,86
Муданьцзян	240	−20,1	22,3	42,4	−45	38	2 686	526	—	—
Вонсан	35	− 3,6	23,3	26,9	−22	40	3 578	1 333	850	1,57
Хакодате	35	− 3,2	21,9	25,1	−19	32	2 955	1 170	479	2,08
Акита	10	− 1,1	24,2	25,3	−24	36	3 434	1 793	588	3,04

лить два сектора — Приатлантический, или собственно Западноевропейский (с подсекторами островным и материковым), и Центральноевропейский. Островной вариант, куда относятся Британские острова (кроме юго-востока Великобритании), характеризуется наиболее прохладным летом, но очень теплой зимой (температура самого холодного месяца 4—7°); число дней со снежным покровом не более 10. В материковом подсекторе (полоса шириной 150—200 км вдоль берегов Северного и Балтийского морей) средняя температура самого холодного месяца также положительная, но не превышает 4—5°, а самого теплого — 17—18°; число дней со снежным покровом в северной подзоне достигает около 40, но устойчивый покров не образуется. Центральноевропейский сектор отличается относительно наибольшей континентальностью, прохладной зимой (температура самого холодного месяца варьирует от 0 до —5°), пониженным увлажнением и более теплым летом (табл. 3). Снежный покров также неустойчив, но число дней с ним возрастает до 50—60.

Для равнинных ландшафтов характерно годовое количество осадков порядка 600—800 мм. Осадки выпадают довольно равномерно, отношение наибольшей и наименьшей месячных величин обычно не превышает 2. Минимум приходится на весну, максимум на западе — на зиму, на востоке — на лето. На северо-западе величина годовой испаряемости колеблется между 450—500 мм, на юго-востоке она достигает 800 мм. Коэффициент увлажнения *(K)* превышает 1. Лишь на юго-востоке он снижается до 0,8—0,9, в островном подсекторе практически во все месяцы больше 1, в Приатлантическом материковом в течение двух-трех летних месяцев он несколько ниже 1; в Центральноевропейском секторе с апреля по август, иногда по сентябрь его величина колеблется от 0,6 до 1.

Для водного баланса характерно значительное превышение испарения (в типичных равнинных условиях около 500 мм) над стоком (150—200 мм). Коэффициент стока составляет 0,2—0,3. Питание рек преимущественно дождевое, максимум стока приходится на весну (на западе — на зиму). Крупные реки, питающиеся горными снегами, могут иметь второй, летний максимум. Растительность задерживает в кронах деревьев до 10% выпадающих осадков и потребляет не менее 50—60% их общего количества, сводя до минимума физическое испарение. Так, буковый лес транспирирует 350—400 мм влаги, т. е. практически полностью потребляет осадки вегетационного периода.

В этой зоне процессы химического выветривания и эрозии протекают по сравнению с тайгой более интенсивно. Развитию эрозии способствуют обильные осадки, значительный (до 100 мм и более в год) поверхностный сток, отсутствие постоянного снежного покрова и промерзания почвы. Сдерживает развитие эрозии сравнительно небольшая интенсивность выпадения осадков и, главное, лесной покров с подстилкой, хорошо впитывающей влагу. Современная величина поверхностного стока — в значительной мере результат вырубки лесов, в естественных условиях она много ниже. Скорость денудации измеряется десятыми долями миллиметра в год, хотя в горах она выше. По некоторым данным, для горных буковых лесов на гранитах и диоритах она достигает 1—2 мм/год (Divigneau, Denayer-De Smet, 1970).

Европейские широколиственные леса по видовому составу значительно беднее североамериканских и восточноазиатских, что связано с четвертичным оледенением и относительной молодостью ландшафтов. Главные лесообразующие породы — четыре вида дуба (основные — черешчатый Quercus robur и скальный Q. petraea) и бук лесной (Fagus sylvatica), а также несколько видов липы (Tilia), клена (Acer), вяза (Ulmus), ясень обыкновенный (Fraxinus excelsior) и граб обыкновенный (Carpinus betulus). В Северной Америке и Восточной Азии почти все перечисленные роды представлены десятками, а дуб и клен даже сотнями видов.

Несмотря на такой сравнительно небольшой набор эдификаторов, европейские широколиственные леса представлены довольно многочисленными вариантами — зональными, провинциальными, высотно-поясными, экспозиционными, эдафическими. Для равнин Центральноевропейского сектора типичны мезофильные леса из дуба черешчатого, которому в древесном ярусе сопутствуют липа сердцелистная (Tilia cordata), клен платановидный (Acer platanoides), граб, ясень. В подлеске присутствуют лещина (Corylus avellana), виды боярышника (Crataegus), бересклет бородавчатый (Euonymus verrucosa), волчье лыко (Daphne mezereum) и другие кустарники. Для травяного покрова характерны виды, которые успевают закончить вегетацию до облиствения деревьев (например, хохлатка полая — Corydalis cava и гусиный лук — Gagea lutea) или отцвести (ясменник душистый — Asperula odorata, сочевичник весенний — Lathyrus=Orobus vernus, медуница лекарственная — Pulmonaria officinalis, пролесник многолетний — Mercurialis perennis и др.). Из злаков типичен перловник одноцветковый (Melica uniflora).

Для южной, точнее, юго-восточной части Центральной Европы (внутри горной дуги Карпат) характерно некоторое

усиление сухости и континентальности при повышенной теплообеспеченности. Здесь в широколиственных лесах начинают доминировать дубы австрийский, или цер (Quercus cerris), и венгерский (Q. frainetto), намечая переход, с одной стороны, к субсредиземноморским ландшафтам, а с другой — к лесостепным.

Буковые леса типичны для материковой части Приатлантического сектора, притом лишь для его северной подзоны. В островном подсекторе их нет, а на юге материкового и в Центральной Европе они перемещаются в предгорья и на склоны гор, где климат океаничнее. Здесь же произрастают клен ложноплатановый (Acer pseudoplatanus), липа крупнолистная (Tilia platyphyllos). В приатлантических лесах встречаются вечнозеленые виды — падуб остролистный (Ilex aquifolium), морозник (Helleborus), плющ (Hedera helix).

В островном подсекторе зоны, с одной стороны, недостаток летнего тепла, избыток влаги и сильная выщелоченность почв, а также сильные ветры препятствуют произрастанию многих широколиственных деревьев, в том числе бука и граба. Верхняя граница лесов преимущественно из дуба черешчатого и березы лежит всего лишь на высоте 300—400 м. Здесь широко распространены верещатники из вереска обыкновенного, видов ерики (Erica), дроков (Ulex, Genista), черники, а также сфагновые болота. С другой стороны, теплая зима допускает произрастание представителей вечнозеленой средиземноморской флоры, в том числе земляничного дерева (Arbutus unedo), некоторых вересковых, дроков и др.

В результате активного хозяйственного воздействия, продолжающегося многие сотни лет, естественная растительность здесь плохо сохранилась. Помимо сельскохозяйственных и урбанизированных земель значительные площади заняты искусственными лесонасаждениями (преимущественно еловыми, а также сосновыми) и вторичными сообществами, среди которых для Приатлантического сектора особенно характерны верещатники, постепенно переходящие в болота.

Животный мир зоны тесно связан с лесной растительностью и в некоторых чертах напоминает таежный. Лучше он сохранился в горах. Типичные представители млекопитающих — лесная куница, лесная кошка, рысь, черный хорек, барсук, белка, заяц-русак, заяц-беляк, еж. В горных лесах встречается медведь. Небольшая мощность снежного покрова или даже полное его отсутствие благоприятствуют распространению копытных — благородного оленя, косули, кабана. Из птиц можно отметить дятла, синицу, дрозда, зяблика и др. Почва широколиственного леса отличается высокой насыщенностью фауной беспозвоночных — насекомых, дождевых червей.

По запасам биомассы (300—400 т/га) суббореальные широколиственные леса уступают влажным лесам субтропиков, тропиков и экваториальной зоны. На долю ассимилирующих зеленых частей приходится немногим более 1% от этой массы (порядка 5 т/га — в несколько раз меньше, чем во влажных тропических лесах, и примерно в 2 раза меньше, чем в тайге), на долю стволов и ветвей — почти $^3/_4$ и на долю корней — около $^1/_4$ от общей фитомассы.

Зоомасса в лесу в сотни раз меньше фитомассы, однако роль ее в функционировании геосистем существенна. Животные способствуют разложению органического вещества, распространению многих видов растений. Птицы разносят семена, сойки прячут желуди под подстилку, белки собирают плоды. Поедая желуди, орешки бука, молодые побеги, животные препятствуют возобновлению некоторых растений. Известно, например, что при высоком поголовье оленей не возобновляются бук и пихта. Роющая деятельность крупных животных, например кабанов, влияет как на растительность, так и на почву. В почвообразовании важную роль играет почвенная фауна, особенно дождевые черви, биомасса которых достигает 1—1,5 т/га. Примерно такова же масса грибов, которым принадлежит главная роль в разложении органического вещества лесных почв.

Средняя продуктивность европейского широколиственного леса — около 12—14 т/га, т. е. в 3—4 раза меньше экваториального леса. Не менее половины годового прироста (чистой первичной

продукции) леса уходит в опад. Истинный прирост составляет 4—5 т/га, т. е. выше, чем в тайге.

Широколиственный лес интенсивно поглощает из почвы многие химические элементы и, возвращая их в почву, поддерживает внутренний круговорот. Широколиственные деревья, особенно их листья, имеют высокую зольность (в листьях — до 5%). Только в надземных органах дубового леса (Англия) содержится (кг/га): *Ca* — 246, *K* — 223, *Mg* — 41, *P* — 31, *N* — 369; букового леса — соответственно 151, 185, 42, 38, 283 (*Ovington*, 1962). Широколиственный лес за год извлекает из почвы около 500 кг/га основных биогенных элементов, или макронутритиентов (больше всего *Ca*, затем *N* и *K*). Примерно $^2/_3$ этого количества ежегодно возвращается с опадом (главным образом с листьями) и $^1/_3$ удерживается в приросте. Для сравнения укажем, что за год с атмосферными осадками выпадает около 100 кг/га солей. Некоторое количество азота поступает из воздуха благодаря деятельности азотфиксирующих бактерий и при грозах. Ионный сток составляет 250—300 кг/га (в основном кальция).

Органические остатки в широколиственном лесу разлагаются быстрее, чем в тайге, но значительно медленнее, чем в экваториальных ландшафтах, и на поверхности почвы накапливается мощная подстилка, масса которой составляет 10—15 т/га. В тайге подстилки значительно больше, а в экваториальном лесу ее практически нет. В подстилке содержится 500—2500 кг/га питательных веществ.

Активный биогенный круговорот элементов, особенно кальция, и микробиологическая деятельность способствуют накоплению в почве гумуса (до 6% в верхнем горизонте), определяют высокую насыщенность основаниями (70—80%), слабокислую или даже нейтральную реакцию (pH=6,0—6,5). Высокое содержание углекислоты в почвенных растворах усиливает химическое выветривание и оглинение почв. Благодаря обильному увлажнению и отсутствию промерзания почв в последних преобладает промывной режим и интенсивное выщелачивание. Подвижные элементы полностью вымываются, кальций выносится в более глубокие горизонты, но гидроокислы железа остаются в почве, придавая ей бурую окраску. На породах, богатых основаниями, образуются типичные бурые лесные почвы, или буроземы, со слабо дифференцированным профилем, на менее богатых (особенно в Приатлантическом влажном секторе) — бурые лесные выщелоченные (называемые также иллимеризованными, лессивированными, псевдоподзолистыми почвами, Parabraunerde). Эти последние — кислые, часто оподзоленные; илистые частицы выносятся из верхних горизонтов (лессиваж) и накапливаются в иллювиальном горизонте, создавая водоупор и контактное оглеение. На слабодренированных равнинах оглеение захватывает и гумусовый горизонт — образуются псевдоглеевые, или поверхностно-глеевые, почвы.

Кроме того, в этой зоне на специфических субстратах формируются различные другие почвы (рендзины на известняках, темноцветные на вулканических породах, подзолистые на песках и др.).

Природным процессам во влажных суббореальных ландшафтах присущ сезонный ритм, типичный для умеренного пояса. Фазы годового цикла более четко выражены в континентальных районах и несколько сглажены в приатлантических.

Зима как фаза устойчивого снежного покрова намечается только на крайнем востоке зоны. Первые снегопады наблюдаются там (по средним многолетним данным) в ноябре, тогда как на юге и западе — в декабре, а в крайне западных районах Британских островов — даже в январе. На западе снежный покров образуется не ежегодно и бывает кратковременным. На равнинах Центральной Европы период, в течение которого возможно образование снежного покрова, продолжается около 100 дней, практически же число дней со снежным покровом составляет в Ливерпуле — 2, в Дублине — 6, в Париже — 12, в Гамбурге — 39, в Вене — 47, в Варшаве — 63. Снежный покров, как правило, образуется после сильных снегопадов и дер-

жится непродолжительное время. (В горах, по мере нарастания высот возрастает число дней со снежным покровом и его устойчивость; на вершинах Альп снег лежит круглый год.) Для растений зимние месяцы — период покоя, продолжительность которого сокращается к западу. Период покоя у луговых трав на юго-западе Ирландии продолжается меньше месяца (почти весь январь), а на северо-востоке — с первой половины ноября до конца марта. На Британских островах луга создают зимой зеленый аспект и практически круглый год доступны для скота.

Весенняя фаза на западе более растянута, чем на востоке. В приатлантических районах последний снежный покров наблюдается обычно в феврале, в центральноевропейских — в марте, хотя последние редкие снегопады могут быть в апреле*. В феврале — марте начинают цвести подснежники, мать-и-мачеха, лещина, ивы, черная и серая ольха. После перехода температуры через 5° (Дублин —2 февраля, Париж —25 февраля, Гамбург — 28 марта, Варшава — 4 апреля) возобновляется вегетация растений лугов и озимых культур. Начало полевых работ и сев ранних яровых приходятся на конец марта (в южной части) — начало апреля. Облиствение большинства древесных пород начинается с переходом средней температуры через 10°. Дата наступления суточной температуры 10° распространяется с юга и востока (Париж — 13 апреля, Варшава — 27 апреля, Гамбург — 2 мая, Дублин — 8 мая). У березы первые листья появляются еще до наступления этой даты, а у дуба черешчатого — позднее (на юге — в конце апреля, на севере — в первой декаде мая), у большинства других широколиственных — в промежуточные сроки (между березой и дубом). В широколиственных лесах листва формируется бо́льшую часть апреля и мая, а на островах Великобритания и Ирландия этот период еще более растянут. В апреле появляются всходы яровых культур. В это же время (в северных районах — в начале мая) можно сажать картофель и некоторые другие более поздние однолетние культуры.

Окончательное формирование листвы и наступление полного зеленого аспекта в широколиственных лесах приблизительно совпадают с наступлением средней суточной температуры 15° (или несколько более низкой), т. е. между второй половиной мая на юге зоны и концом июня — в приатлантических районах.

В первую половину лета созревают луговые травы (сенокос начинается большей частью в первой половине июня), колосятся, а затем цветут основные зерновые культуры, созревают самые ранние плодовые культуры (черешня). Фенологический признак середины лета — зацветание липы мелколистной в типичных условиях приходится на середину июня. Позднее лето, когда убирают основные зерновые культуры, охватывает в основном вторую половину июля и первую половину августа.

Признаками осени служит расцвечивание листвы деревьев с последующим листопадом, а также завершение уборки поздних яровых культур и посев озимых. Пожелтение листьев начинается после понижения средней температуры до 15° и заканчивается после ее перехода через 10°. Эта фаза сильно растянута особенно в приатлантических районах. Так, в Центральной Англии бук начинает расцвечиваться уже в середине августа, полное расцвечивание наступает лишь к середине октября, а листопад завершается в первой декаде ноября. У многих других видов (лещина, явор, клен полевой, берест) эти фазы наступают позднее, так что листопад завершается к середине ноября.

Расцвечивание дуба и бука по всей зоне широколиственных лесов завершается к 15—20 октября. Листопад начинается за несколько дней до этого и заканчивается через три-четыре недели, в первой или второй декаде ноября, когда средняя температура воздуха близка к 5°.

В сентябре убирают кукурузу, в конце сентября — первых двух декадах октября — сахарную свеклу. Сев озимых начинается с северо-восточных районов

* Обильные снегопады на юго-востоке Великобритании наблюдались в апреле 1983 г.



Дюны и болота на Фризских островах

(в первой половине сентября) и постепенно распространяется к югу и западу (до конца октября, а местами — до начала ноября). Всходы озимых на северо-востоке появляются в конце сентября, а в других районах — позднее.

В настоящее время не менее $^2/_3$ площади равнин широколиственнолесной зоны занято сельскохозяйственными угодьями, причем большая часть их — обрабатываемыми землями. В Приатлантическом секторе распаханность наименьшая (Ирландия — 17%, запад Великобритании — не более 10—15, Нидерланды — 23%). Главные культуры — кормовые травы, корнеплоды, картофель. Зерновые занимают 30% пахотных земель. Значительно более широко распространены луга и пастбища (Ирландия — 53% от всей территории, Великобритания — 50, Нидерланды — 40%), включая грубые пастбища верещатников и торфяников. На Среднеевропейской равнине пахотные земли занимают более 50% площади (в Дании — 67%). Выращивают культуры, типичные для умеренно теплого, достаточно мягкого климата. Более половины посевной площади занято под зерновыми — озимой пшеницей и яровым ячменем. В южной части Центральноевропейского сектора пахотных земель значительно меньше, и приурочены они к межгорным впадинам. Здесь появляются и более теплолюбивые культуры — кукуруза, табак, по защищенным склонам — виноградники. Луга и пастбища (преимущественно горные) занимают в Швейцарии 41% территории, в Австрии — 18, в Румынии — 19%.

Зона широколиственных лесов — одна из наиболее густо населенных, урбанизированных и индустриализированных на Земле. Здесь сосредоточено свыше 250 млн человек, причем около $^3/_4$ их живет в городах. Отрицательное влияние промышленного производства и урбанизации на природу многообразно. Особенно типично загрязнение атмосферы и водоемов. Один из хрестоматийных примеров — Рейн, вода которого практически стала непригодной для водоснабжения. В последние годы в разных странах принимаются меры по охране природной среды; созданы десятки заповедников, национальных и природных парков, резерватов, в которых сохраняются фрагменты типичных ландшафтов.

В широколиственнолесных ландшафтах можно различить два подтипа: северный и южный (и соответственно две подзоны) и два сектора: Приатлантический (с островным и материковым вариантами, или подсекторами) и Центральноевропейский. Высотно-поясной спектр достаточно четко определяется для Центральноевропейского сектора. Типичной можно считать систему поясов северного макросклона Альп:

— низкогорный пояс дубовых лесов (дубы черешчатый, ск льный, на юге Карпат — австрийск й и венгерский) на бурых лесных п чвах — до 600—800 м;

— нижний сред егорный пояс буковых и буково-пи товых (с европейской, или белой, ихтой — Abies alba) лесов на горных бурых лесных оподзоленных почвах — до 1000—1200 м;

— верхний среднегорный пояс еловых (из ели обыкновенной) и пихтово-еловых лесов; на сухих склонах встречаются леса из сосны обыкновенной, а у верхней границы — из сосны кедровой европейской (Pinus cembra) и лиственницы европейской (Larix decidua) на горных подзолистых почвах — до 1600—1700 м;

— субальпийский пояс криволесий из горной сосны (Pinus mugo), зарослей рододендронов (Rhododendron ferrugineum, Rh. hirsutum) и высокотравья — до 2000—2100 м;

— пояс альпийских низкотравных лугов — до 2500—2800 м;

— субнивальный пояс скал, каменистых россыпей и несомкнутых аркто-альпийских группировок;

— пояс горных ледников.

В Приатлантическом секторе нет высоких гор, и схема поясов упрощается (см. ниже).

Большое разнообразие и контрастность форм земной поверхности, сложность геологического строения и различные условия формирования ландшафтов на последнем этапе геологической истории определяют многообразие ландшафтов суббореального гумидного типа.

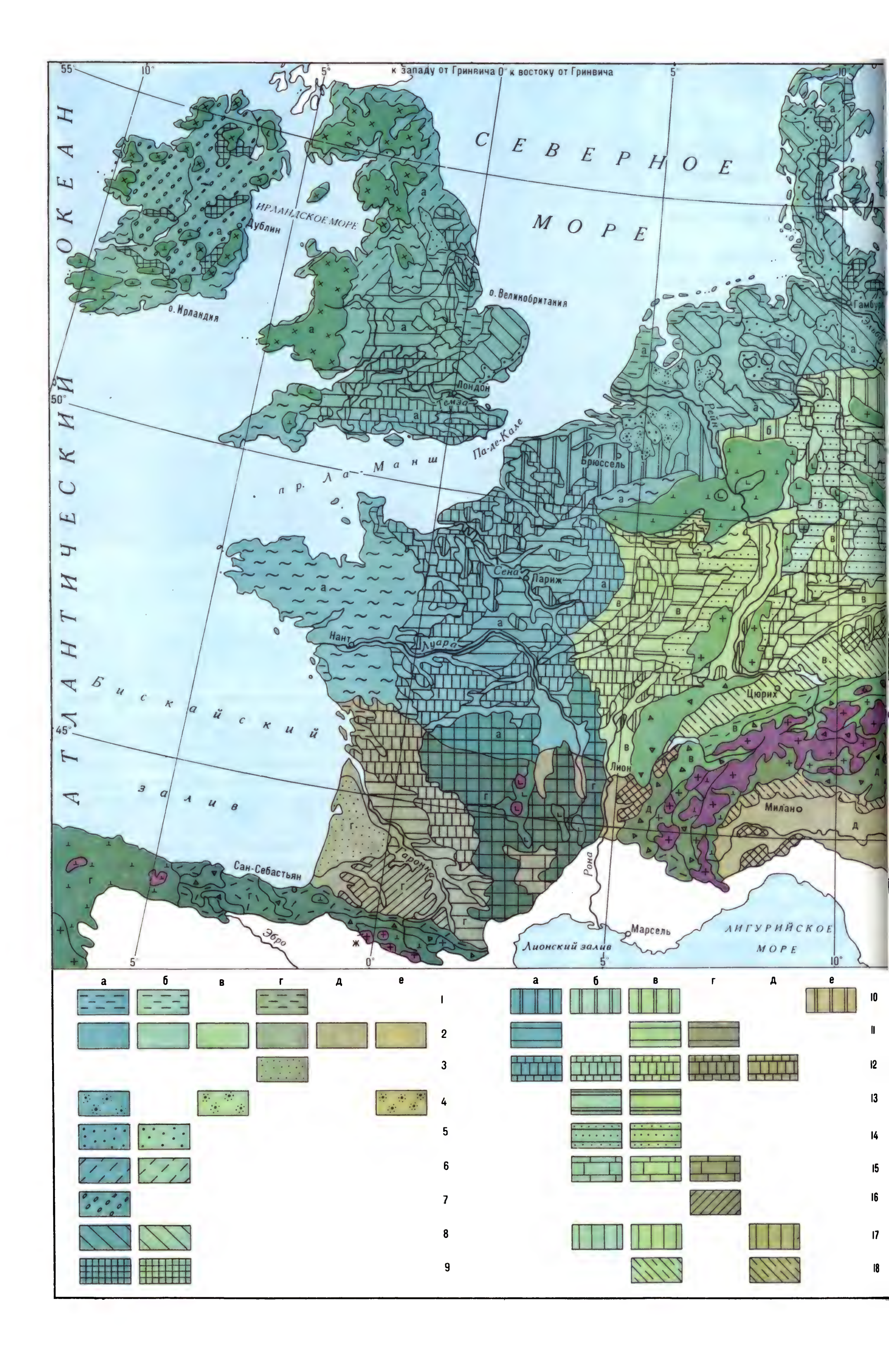
Приморские низменности распространены главным образом вдоль берегов Северного моря, которые медленно опускаются, так что часть территории (польдеры) лежит ниже уровня моря — за цепями дюн или искусственных дамб. Особенно интенсивно опускалась суша в XII—XIV вв., когда образовались заливы Зейдер-Зе, Долларт, Ядебузен и Фризские острова отделились от материка (дно залива Зейдер-Зе в основном превращено в польдеры). Поверхность польдеров сложена морскими глинами и торфом. Часть площади занимают болота с рдестом (Potamogeton), тростником (Phragmites australis), осокой и сырые луга с молинией (Molinia coerulea). Теоретически на польдерах могли бы сформироваться леса из черной ольхи, ясеня, ильма, дуба черешчатого, но практически они почти полностью заняты сельскохозяйственными угодьями. Случаются прорывы морских вод через дюны и дамбы. В 1953 г. в Нидерландах так было затоплено 1,6 тыс. км². Внешняя зона плоско-

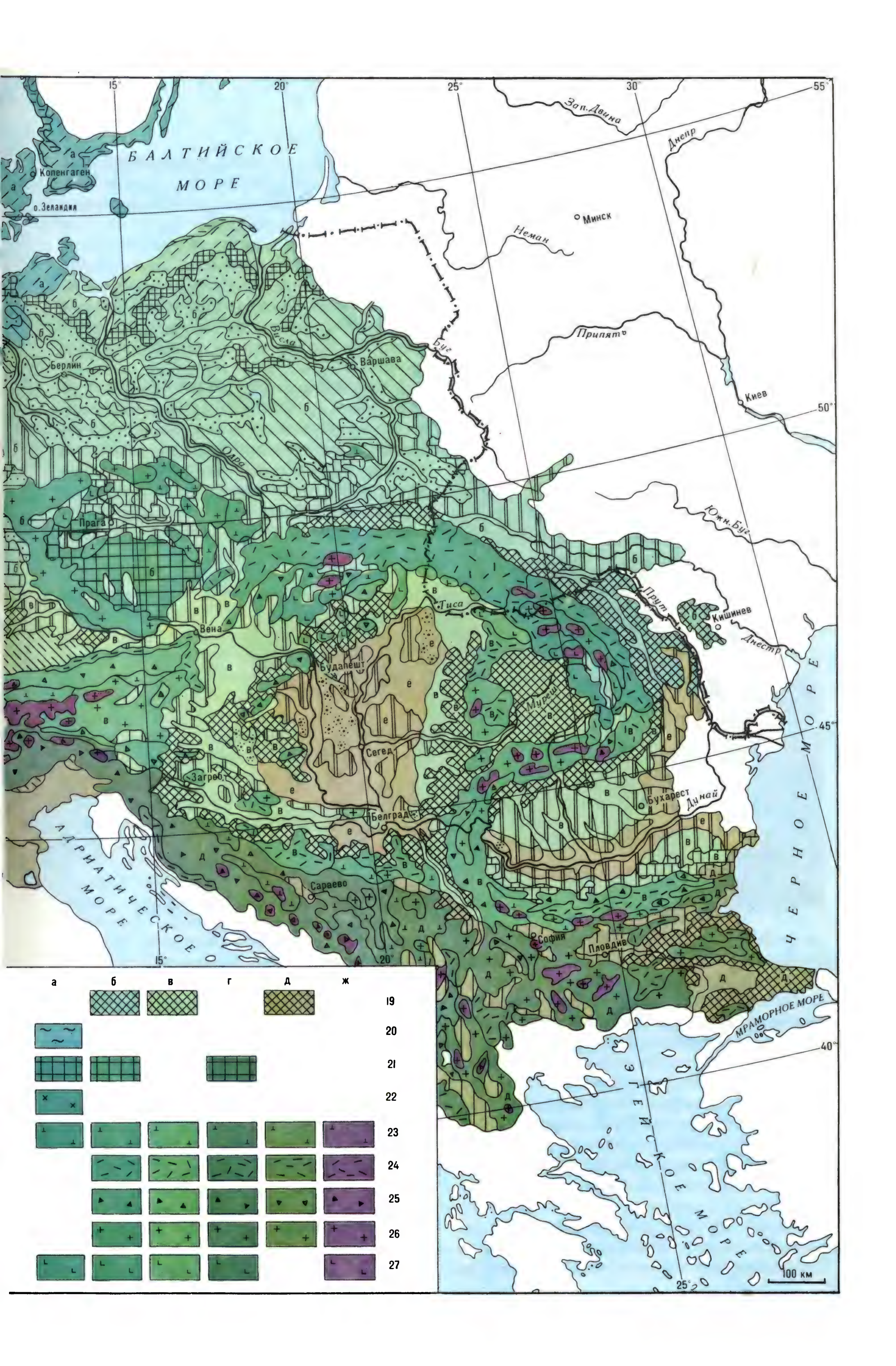
▷

Суббореальные ландшафты Западной и Центральной Европы

Типы и подтипы ландшафтов: *а — западноевропейские (приатлантические) широколиственнолесные; б—в — центральноевропейские широколиственнолесные (б — северные, в — южные); г—д — субсредиземноморские (г — приатлантические, д — центральноевропейские); е — центральноевропейские лесостепные; ж — высокогорные суббореальные*

Группы ландшафтов: *1 — низменные приморские аккумулятивные равнины; 2 — низменные аллювиальные равнины предгорных и межгорных впадин, долины крупных рек; 3 — низменные аккумулятивные песчаные равнины предгорных впадин (ланды); 4 — низменные эоловые равнины; 5 — низменные зандровые равнины; 6 — низменные моренные равнины области последнего оледенения; 7 — то же с друмлинами на известняковом основании; 8 — низменные равнины и холмистые возвышенности области максимального оледенения; 9 — холмисто-моренные возвышенности области последнего оледенения; 10 — низменные и возвышенные лёссовые равнины; 11 — низменные пластовые равнины и межкуэстовые впадины на рыхлых дочетвертичных отложениях; 12 — возвышенные пластовые равнины и куэсты на кайнозойских и мезозойских отложениях; 13 — возвышенные предгорные пластовые равнины на рыхлых мезозойских отложениях; 14 — высокие предгорные пластовые равнины на триасовых песчаниках; 15 — высокие известняковые куэсты и карстовые плато; 16 — возвышенные подгорные наклонные аккумулятивные равнины; 17 — внутригорные и предгорные котловины Альпийского складчатого пояса; 18 — высокие предгорные плато Альпийского пояса с ледниковой и водно-ледниковой аккумуляцией; 19 — холмистые предгорья Альпийского пояса; 20 — цокольные возвышенности на палеозойских структурах; 21 — цокольные плоскогорья герцинской платформы на кристаллических породах; 22 — глыбовые каледонские массивы с ледниковой обработкой; 23 — складчато-глыбовые герцинские низко- и среднегорья; 24 — складчатые флишевые горы Альпийского пояса; 25 — известняковые карстовые горы Альпийского пояса; 26 — горы на кристаллических породах (глыбовые герцинские массивы, осевые хребты и срединные массивы Альпийского пояса); 27 — вулканические плато и горы*


к западу от Гринвича 0° к востоку от Гринвича
55°
10°
5°
50°
45°
АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН
СЕВЕРНОЕ МОРЕ
ИРЛАНДСКОЕ МОРЕ
Дублин
о. Ирландия
о. Великобритания
Лондон
Темза
Па-де-Кале
пр. Ла-Манш
Брюссель
Рейн
Гамбург
Сена
Париж
Нант
Луара
Бискайский залив
Гаронна
Сан-Себастьян
Эбро
Цюрих
Лион
Рона
Милано
Марсель
Лионский залив
ЛИГУРИЙСКОЕ МОРЕ
а
б
в
г
д
е
ж
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18


БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ
Копенгаген
о. Зеландия
Берлин
Варшава
Висла
Одра
Прага
Вена
Будапешт
Сегед
Загреб
Белград
Сараево
София
Пловдив
Бухарест
Дунай
Тиса
Муреш
Кишинев
Прут
Днестр
Южн. Буг
Минск
Неман
Припять
Киев
Днепр
Зап. Двина
Буг
ЧЕРНОЕ МОРЕ
АДРИАТИЧЕСКОЕ МОРЕ
ЭГЕЙСКОЕ МОРЕ
МРАМОРНОЕ МОРЕ
100 км
а
б
в
г
д
ж
19
20
21
22
23
24
25
26
27





Тополевый лес в пойме Дуная близ Вены

Люнебургская пустошь

го побережья Северного моря, подверженная влиянию приливов, представляет собой засоленную илистую отмель (ватты). Здесь может поселиться лишь галофит солерос (Salicornia herbacea), которого по мере закрепления грунта сменяют злаки (Puccinellia maritima и Spartina), затем группировки сведы (Suaeda), армерии (Armeria), кермека (Limonium) и, наконец, ситника (Juncus). Отмели обычно отделяются от берега дюнами (крупнейшая цепь дюн — Фризские острова), часто закрепленными искусственными посадками сосны.

Самая крупная аккумулятивная приморская низина Британских островов — Феннланд — служит продолжением залива Уош, постепенно заполнявшегося глинистым аллювием. Во внутренней части низины аллювий перекрыт маломощным низинным торфом. В настоящее время Феннланд занят сельскохозяйственными угодьями. Для побережья Балтийского моря характерны дельты крупных рек (Одры, Вислы) и длинные песчаные косы, отчленяющие лагуны, постепенно заполняющиеся наносами.

Низменные аллювиальные равнины и долины крупных рек. Наиболее значительные аллювиальные равнины приурочены к тектоническим впадинам (Рейнский грабен) и участкам новейших предгорных опусканий. На внеледниковой Приатлантической низменности реки текут в хорошо разработанных долинах. На Среднеевропейской равнине долины крупных рек (Эльбы, Одры, Варты, Вислы) приурочены к прадолинам — ложбинам стока талых ледниковых вод. Для них типичны широкие суглинистые частично заболоченные поймы с осоковыми черноольшаниками, ивово-тополевыми, ясенево-ильмовыми лесами, на более сухих участках — с лесами из дуба черешчатого и граба. Местами по сухим террасам в речные долины заходит пушистый дуб.

Водно-ледниковые (зандровые) низменности приурочены к ложбинам стока приледниковых вод к югу от Балтийской конечноморенной гряды. Сложены песками, которые часто подстилаются

моренными глинами и подвержены грунтовому переувлажнению. Местами пески перевеяны в дюны. Почвы сильно оподзолены. Для Приатлантического сектора, где эти ландшафты называются гестами, типичны леса из дуба черешчатого и березы поникшей (Betula pendula), на влажных почвах — из березы пушистой (Betula pubescens) с примесью осины и черемухи. В разреженном кустарниковом ярусе встречается крушина (Frangula alnus), на западе — падуб (Ilex aquifolium), в травяно-кустарничковом — вереск, дроки (Genista), жарновцы (Sarothamnus), иногда папоротник орляк. Эти леса с давних времен деградировали в пустоши, где господствует вереск (Calluna vulgaris) с ерикой (Erica tetralix), дроком колючим (Ulex europaeus), вороникой, черникой, брусникой и лишайниковым покровом на железистых подзолах. Пустоши частично засажены сосняками. На плохо дренируемых участках образовались торфяники (мооры), преимущественно сфагново-пушицевые. Большая часть их осушена. Флювиогляциальные равнины Центральноевропейского сектора покрыты сосновыми борами, иногда с дубом черешчатым, с кустарничковым ярусом из черники или лишайниковым покровом (в зависимости от увлажнения). Среди лесов немало сфагновых болот.

Низменные моренные равнины области последнего оледенения примыкают к берегам Балтийского моря. Сложены донной мореной — валунными суглинками. Поверхность — плосковолнистая, иногда мелкохолмистая. Часто застаиваются поверхностные воды. В почвах намечается переход от дерново-подзолистых к бурым лесным. Растительный покров представлен в основном буковыми лесами с перловником (Melica uniflora), ясменником душистым (Asperula odorata). К югу и востоку бук сменяется дубом черешчатым и ясенем. Из-за высокой освоенности типичных буковых лесов сохранилось мало.

Моренные равнины области древнего (максимального) оледенения расположены к югу от низменных моренных равнин и в Великобритании. Поверхность — платообразная, ледниковые формы размыты, много хорошо разработанных долин. В приатлантических районах на бурых лесных, часто оглеенных почвах были распространены сообщества из дуба черешчатого или буково-дубовые с лещиной и боярышником в подлеске, пролесником, кислицей в травяном покрове. К настоящему времени они почти полностью сведены и частично замещены верещатниками. В Центральноевропейском секторе на дренированных дерново-подзолистых почвах произрастали леса из дубов черешчатого и скального с грабом, кленом платановидным, ясенем обыкновенным, липой сердцелистной, с богатым травяным покровом. В настоящее время здесь также господствуют сельскохозяйственные угодья.

Моренные и друмлиновые низменные равнины на известняковом основании. Центральная равнина Ирландии (высотой до 120 м) сложена слабо дислоцированными известняками карбона, перекрытыми неравномерным покровом морены последнего оледенения. Широко распространен карст (колодцы, воронки, пещеры, исчезающие реки и озера). Равнину пересекают многочисленные озовые песчано-гравийные гряды, по ней разбросаны группы холмов из древних пород, а также моренных и камовых. Много крупных сфагновых болот. В защищенных от ветра местах сохранились небольшие леса из ясеня, дуба черешчатого, березы и заросли лещины, боярышника, терновника, с березой, плющом, падубом. Большая часть площади используется под посевы кормовых трав и пастбища. На выходах известняков — тощие пастбища для овец; кое-где на них встречаются представители альпийской флоры — дриада, горечавка (Gentiana verna). В северной части острова многочисленные друмлинные гряды чередуются с плоскими сильно заболоченными понижениями, сложенными маломощной глинистой мореной, подстилаемой известняками (а на востоке — ордовикскими и силурийскими сланцами). Местами также развит карст.

Холмисто-моренные возвышенности области последнего оледенения. Балтий-

ский конечноморенный пояс протянулся в виде полукруга от полуострова Ютландия до Советской Прибалтики. Он состоит из нескольких параллельных холмистых гряд (высотой до 329 м). Характерно множество озер со сложными, извилистыми очертаниями. Почвы преимущественно дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные завалуненные. Впадины между холмами часто заболочены. Территория мало освоена, сохранились леса — буковые и дубово-буковые, на востоке — дубовые разных типов.

Холмисто-моренные возвышенности области древнего оледенения расположены в полосах краевых образований древних оледенений. Поверхность (до 280—290 м) сильно выположена и расчленена эрозией. Озера почти полностью исчезли. Освоенность значительно более высокая, чем в предыдущей группе. По характеру почвенно-растительного покрова эти ландшафты мало отличаются от донноморенных равнин.

Лёссовые равнины распространены главным образом в перигляциальных областях, в предгорьях герцинских гор и межгорных впадинах. Мощность лёссов сильно колеблется, состав их очень неоднородный (вплоть до опесчаненных и щебнистых разностей). На равнинах Приатлантического сектора лёссы перекрывают белый мел, а также песчано-глинистые отложения палеогена. Высота поверхности редко превышает 200 м. Рельеф эрозионный. Мягкий влажный (до 1000 мм осадков в год) климат и хороший дренаж благоприятствуют произрастанию буковых лесов мезотрофного характера, с перловником, ясменником, лесным гиацинтом (Endimion nutans), на западе — с падубом. Часто они замещаются вторичными дубовыми лесами с грабом, ясенем, липой. Почвы — бурые лесные лессивированные. Лёссовый район Тюрингенского бассейна расположен в дождевой тени; развита овражная сеть, почвы — выщелоченные черноземы. В прошлом, вероятно, ландшафт имел лесостепной характер, были типичны остепненные дубравы с липой и грабом. В настоящее время территория интенсивно используется в сельском хозяйстве. Это один из главных районов производства сахарной свеклы и пшеницы. По сухим террасам встречается пушистый дуб. В предгорьях Рудных гор, где холмистые лёссовые ландшафты получают обильные осадки, дубово-грабовые леса в верхней части сменяются грабово-дубово-буковыми. Полоса эрозионных лёссовых возвышенностей продолжается вдоль внешних склонов Судет и Карпат. Постепенно климат становится суше, возрастает континентальность. Почвы под дубравами приближаются к серым лесным, местами — к выщелоченным черноземам, и в конечном счете появляются лесостепные ландшафты.

Участки лёссовых равнин с эрозионным рельефом фрагментарно распространены в межкуэстовых понижениях плато Швабского и Франконского Альба, во впадине Верхне-Рейнского грабена, в Полабской впадине (Северная Чехия) и др. Окруженные со всех сторон поднятиями, эти равнины отличаются более теплым, сухим и континентальным климатом, признаками остепнения. Плодородные темноцветные почвы (в Полабье — выщелоченные черноземы) сплошь распаханы. На западе Среднедунайской низменности, где выпадает 500—600 мм осадков, к центральноевропейским дубравам из дубов скального и черешчатого примешиваются дубы пушистый (Quercus pubescens) и австрийский (Q. cerris).

Низменные пластовые равнины на рыхлых дочетвертичных отложениях. В синеклизах эпигерцинской платформы (Парижский и Лондонский бассейны) на моноклинально залегающих осадочных породах выработался куэстовый рельеф. В центре бассейнов и между куэстовыми грядами расположены впадины: дно Парижского бассейна преимущественно на палеогеновых мергелях; Влажная Шампань в меловых глинах; узкая депрессия к востоку от нее в верхнеюрских глинах; впадина Темзы, сложенная палеогеновыми глинами и песками (ее продолжением служит Фландрия); Гемпширский бассейн и межкуэстовые впадины Лондонского бассейна в юрских или меловых гли-



лещиной, боярышником, лесным гиацинтом, пролесником, кислицей на бурых лесных глеевых почвах. Более южные и континентальные низменные ландшафты Парижского бассейна в прошлом были заняты, по-видимому, грабово-дубовыми лесами на бурых лесных оподзоленных почвах. Ландшафты Солони (к югу от Парижа) на миоценовых песках характеризуются многочисленными мелкими озерами, переувлажненными почвами подзолистого типа и лесами из дуба череш-



Влажный широколиственный лес на Приатлантической равнине (Франция)

Куэстовая равнина в районе Парижа

нах (Глиняная долина, переходящая в Феннланд, долина Холмсдей, кольцевая депрессия Те-Уилда). Сюда же можно отнести низменность Мидленд в центре Великобритании на триасовых красноцветных мергелях, из-под которых кое-где выступают отложения карбона, образующие останцовые холмы (до 278 м).

Приатлантическая равнина издавна освоена. Для низменностей Англии были типичны леса из дуба черешчатого с

чатого с большой примесью березы и рябины. Много здесь пустошей с вереском и дроком и искусственных сосновых насаждений. Сходные черты имеют ландшафты песчаных равнин на севере Бельгии.

Возвышенные пластовые равнины и куэсты. В своем распространении они большей частью связаны с низменными равнинами, но приурочены к более прочным осадочным породам. Нижнемеловые рыхлые песчаники слагают куполообразное поднятие Те-Уилда (241 м) на юго-востоке Великобритании. Оно окаймлено кольцевой глинистой депрессией, над которой возвышается уступ узкой холмистой куэстообразной гряды

из песчаников нижнего мела. В прошлом здесь произрастали дубовые леса, но теперь довольно широко распространены верещатники. Моноклинально залегающие толщи белого мела (верхний отдел меловой системы) образуют куэстовые ступени, окружающие с запада и юга Лондонский бассейн (Чилтерн-Хилс, 261 м; Уайтхорс, 308 м; Норт-Даунс, 294 м; Саут-Даунс, 271 м) и с востока — Парижский (Сухая Шампань, 283 м). Меловые ступени полого наклонены к центру бассейнов и обрываются крутыми уступами к межкуэстовым понижениям, за которыми идет полоса куэст и плато, образованных в юрских известняках: юрская куэста Великобритании (Котсуолд-Хилс, 330 м), карстовое плато Лотарингии (300—400 м) и плато Лангр (527 м), на юго-западе переходящие в известняковую возвышенность Пюизе.

Западную периферию Парижского бассейна образуют платообразные меловые возвышенности Артуа, Пикардии (247 м), восточной Нормандии, Берри, часто с лёссовым покровом на водоразделах. В центре Парижского бассейна расположено сухое плоское плато Бос (160—200 м), сложенное эоценовыми известняками с пятнами лёсса. На Среднеевропейской равнине дочетвертичные отложения местами также представлены белым мелом, но он перекрыт мореной и обнажается лишь в береговых обрывах Балтики (Сконе, север Ютландии, острова Зеландия, Мэн, Рюген). Обособленное положение занимает Краковско-Велюнский кряж, или Краковская юра (до 504 м), куэстового характера, в Малопольской возвышенности, сложенный юрскими известняками.

На меловых и известняковых плато Приатлантического сектора из-за обильного увлажнения сформировались бурые лесные почвы, хотя и менее лессивированные и оподзоленные, чем на силикатных породах. В прошлом здесь преобладали буковые леса с падубом остролистным, на скальных обнажениях — с волчником (Daphne laureola) и орхидными, местами с самшитом. В южной подзоне леса образованы дубами черешчатым и скальным, в подлеске встречается падуб. Нередки вторичные верещатники с дроком, папоротником орляком, щучкой извилистой, вереском. Поверхность Сухой Шампани почти безводна и обезлесена, почвы — бурые рендзины, в растительности присутствуют виды, свойственные более южным ландшафтам (дуб пушистый). К востоку — на юрском известняковом плато — с возрастанием высоты увеличивается количество осадков. Здесь лучше сохранились леса: грабовые дубравы центральноевропейского типа на самых высоких участках сменяются бучинами с подлеском из кизила (Cornus mas), жимолости лесной (Lonicera xylosteum), с морозником пахучим (Helleborus foetidus) и пыльцеголовником (Cephalanthera) из орхидных в травяном покрове. На скальных выходах встречаются дубравы южного типа из пушистого дуба, иногда с падубом.



Меловые обрывы на побережье Балтийского моря (остров Мэн)

Предгорные возвышенные пластовые равнины на рыхлых отложениях. Ступенчатые равнины Центральной Европы (250—400 м, местами выше) —

дно Тюрингенского бассейна на верхнетриасовых глинах и мергелях (большей частью перекрытых лёссом), равнины гау в бассейне Майна и Неккара на среднетриасовых раковинных известняках (часто с лёссовым покровом), сходные с ними равнины Лотарингии, а также узкая межкуэстовая впадина Швабии и Франконии на нижнеюрских мергелях. Почвы здесь бурые лесные, более богатые, чем на песчаниках. Для западных районов характерны предгорные буковые леса с перловником, местами с падубом и другими атлантическими видами. Во внутренних районах преобладает дуб скальный, бук сохраняет позиции лишь на лёссах (или на рендзинах).

Предгорные высокие равнины на триасовых песчаниках. Ступенчатые холмистые равнины, сложенные песчаниками нижнего триаса, окружают горные массивы Шварцвальд и Вогезы, продолжаясь далее к северу (горы Хардт, 683 м; Оденвальд, 626 м; Шпессарт, 585 м и др.), образуют периферию Тюрингенского бассейна (300—500 м) и внутреннюю куэстовую ступень Швабии и Франконии (657 м), а также юго-западную часть Малопольской возвышенности. На песчаниках формируются относительно кислые оподзоленные почвы. Для западных районов типичны буковые леса (во Франконии — с пихтой), часто с примесью дуба скального. В травяном покрове господствуют представители бедных и кислых почв — ожика, щучка извилистая, черника, майник. На южных склонах появляются ясменник душистый, перловник, на северных — папоротники. По мере продвижения на восток к буку примешиваются дубы скальный и черешчатый, а также граб.

Высокие известняковые куэстовые плато. Верхнеюрские (титонские) известняки слагают высокие наклонные плато Швабского Альба (1015 м) и Франконского Альба (657 м) с закарстованной маловодной поверхностью. Высокими (до 200—300 м) сильно расчлененными уступами плато обрываются на юг и восток. Влияние Атлантического океана ослаблено. Снежный покров лежит здесь до 2—3 месяцев. Почвы — каменистые бурые рендзины. Характерны буковые леса с преобладанием центральноевропейских видов в травяном покрове — сочевичника весеннего (Lathyrus vernus), копытня европейского (Asarum europaeum), печеночницы (Hepatica nobilis) и др. На высоких северо-западных склонах появляются пихта и ель, на крутых юго-восточных — дубравы с теплолюбивыми представителями — пушистым дубом, воробейником (Lithospermum purpureo-coeruleum) и др., а также буковые леса с орхидными. Высокая (местами более 500 м) куэста из среднетриасовых известняков окружает Тюрингенский бассейн. Сохранившиеся леса представлены довольно богатыми бучинами с перловником, сочевичником.

Впадины-грабены палеозойской платформы. Рейнский грабен протяженностью около 300 км (преобладающие высоты 100—200 м) заполнен мощной толщей морских, озерных, аллювиальных осадков, частично перекрытых лёссами. Грабены Лимань, Форез (на севере Центрального Французского массива) и Роны сложены неогеновым и четвертичным аллювием, Полабье на севере Чехии с платообразной поверхностью (200—300 м) — меловыми мергелями (местами песчаниками), частично перекрытыми лёссом и аллювием. Замкнутость определяет относительно сухой и континентальный климат с теплым летом. Встречаются остатки грабово-дубовых лесов, часто со средиземноморскими элементами — дубом пушистым, кленом монпеллийским (Acer monspessulanum), самшитом (Buxus sempervirens). Почвы в Полабье и Рейнском грабене плодородные, местами черноземовидные (особенно на лёссах). В прошлом здесь, по-видимому, встречались реликтовые степные участки.

Грабенообразный характер имеет Среднешотландская низменность, а также многие низменные участки в горах Ирландии. Основание их сложено девонскими или каменноугольными породами, перекрытыми мореной. Встречаются озы и друмлины. Эти ландшафты мало отличаются от ландшафтов других низменностей Британских островов.



Баварское плато. Моренно-подпрудное озеро

▷ В Камберлендских горах

Внутригорные и предгорные котловины Альпийско-Карпатского пояса. Котловины имеют тектоническое происхождение и образовались в неогене. Часть из них (высотой до 300—350 м) приурочена к Предкарпатскому прогибу и расположена по внешнему краю Карпатской горной дуги (впадины Верхне-Моравская, Остравская, Верхнеднестровская и др.). Многочисленные впадины Внутренних Карпат лежат на разных гипсометрических уровнях (до 700—800 м). Котловины заполнены неогеновыми молассами, на севере местами перекрыты ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. Многие в прошлом были заняты озерами, на водоразделах низких впадин часто лежит лёссовый покров. Рельеф обычно холмистый. В западных предгорьях Южных и Восточных Карпат встречаются гипсоносные и соленосные отложения; рельеф платообразный или куэстоподобный, глубоко расчлененный эрозией. Крупнейшие впадины Восточных Альп (Венский и Клагенфуртский бассейны, Люблянская) сложены неогеновыми, часто угленосными отложениями.

Котловины интенсивно освоены. Встречаются остатки лесов из дуба черешчатого и граба, а в низких внутрикарпатских котловинах — местами также пушистый дуб и вторичные остепненные луга (в предгорьях Южных и Восточных Карпат с типчаком и ковылем). Почвы преимущественно буроземные и иллимеризованные. Для высоких котловин типичны дубово-буковые, буковые, пихтово-буковые, а местами и еловые леса.

Предгорные наклонные плато с ледниковой и водно-ледниковой аккумуляцией. Вдоль северного склона Альп протянулся предгорный прогиб, заполненный неогеновыми молассами, смятыми в пологие складки. Плато наклонено к северу, снижаясь от 800—1000 до 400—500 м. Поверхность большей частью перекрыта ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями, а на севере — лёссовидными суглинками. Много озер. В его западной части — на Швейцарском плато — более сложный холмистый рельеф, лучше сохранились следы четвертичных альпийских ледников и крупные глубокие предгорные озера. Восточная часть — Баварское плато — более широкая и пологая, пересечена многочисленными притоками Дуная. Климат влажный, относительно прохладный. Континентальность постепенно нарастает к востоку. В нижней части плато леса преимущественно дубовые или буково-дубовые с грабом. Выше они сменяются буковыми и пихтово-буковыми лесами центральноевропейского типа (с ясменником, ожикой и др.). На флювиогляциальных песках и гравии — леса из сосны обыкновенной. Значительная часть площади плато занята низинными и верховыми болотами.

Холмистые предгорья Альпийско-Карпатского пояса особенно хорошо выражены по внешней стороне Карпатской дуги. Сложены неогеновыми молассами и палеогеновым флишем, отчасти перекрыты лёссами. Обычно они поднимаются до высоты 300—400 м, лишь Кодры — 429 м. Рельеф эрозионный, местами оползневый. Склоны покрыты лесами из дубов черешчатого и скального и бука. Внутренние предгорья, окайм-

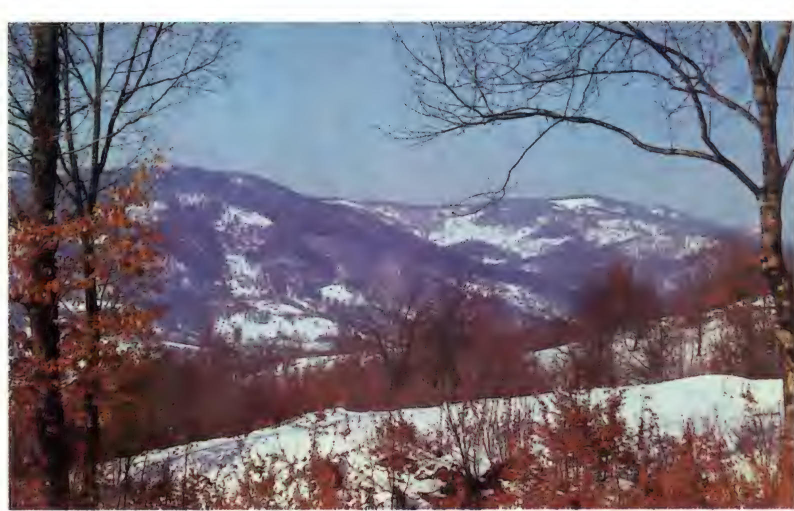


ляющие Среднедунайскую низменность, более сухие и теплые, с остатками лесов из дубов австрийского и венгерского, местами — пушистого. Вторичные леса имеют остепненный характер. Почвы черноземовидные буроземные, иллимеризованные, псевдоглеевые.

Цокольные возвышенности на палеозойских структурах. Холмистые равнины Арморикансксго массива (Бретань, Нормандия), полуострова Корнуолл, а также многочисленные группы останцовых холмов, разбросанных среди равнин Британских островов, сложены докембрийскими и палеозойскими кристаллическими сланцами, гнейсами, песчаниками и гранитами. Высоты редко превышают 200—300 м, за исключением отдельных гранитных выступов (Дартмур, 621 м; Нормандская возвышенность, 417 м). Климат приокеанический. На возвышенностях Британских островов сохранились лишь остатки лесов из дуба черешчатого. В низменной приморской части Арморикансксго массива преобладают дубравы; на повышенных дренированных участках с более богатыми почвами появляются бучины, в которых встречаются падуб и иглица (Ruscus aculeatus). Леса большей частью уступили место вторичным верещатникам — сухим с вереском обыкновенным, ерикой пепельной (Erica cinerea), дроком колючим (Ulex europaeus) и влажным (U. minor, Erica tetralix, E. cielaris). Для Арморикансксго массива типичен «бокаж» — чередование лугов и возделываемых земель с ветрозащитными живыми изгородями из дуба черешчатого и высоких кустарников.

Цокольные возвышенности и плоскогорья на кристаллических породах. Пенепленизированные, деформированные тектоническими движениями и расчлененные эрозией герцинские гранитные массивы — Чешский и Центральный Французский. Чешский массив — холмистое плато высотой 500—750 м с отдельными останцовыми кряжами (до 835 м); естественный растительный покров представлен лесами из дубов черешчатого и скального (до 500—550 м), бучинами с богатым разнотравьем (до 700 м) и буково-пихтовыми лесами с бедным травяным покровом. Центральный Французский массив заходит в пределы широколиственнолесной зоны невысокими плоскогорьями Лимузен (200—400 м, до 546 м) и Морван (1012 м). На растительности сказывается атлантическое влияние. Дубовые и буковые леса сильно сведены; много верещатников и вторичных лугов.

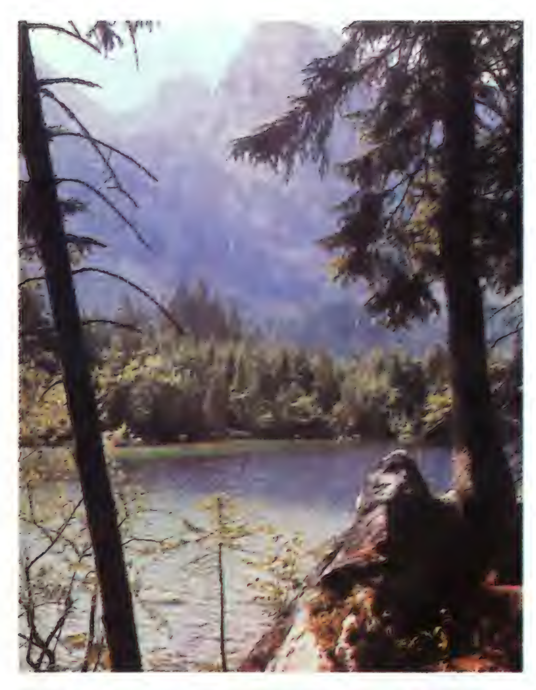
Глыбовые каледонские массивы с ледниковой обработкой распространены на севере и западе Британских островов. К ним относятся Южно-Шотландская возвышенность (842 м), Камберлендские горы, или Озерный дистрикт (978 м), с многочисленными ледниковыми озерами, Кембрийские горы (1085 м), небольшие массивы Ирландии — Уиклоу (926 м), Нон-Милдаун (795 м), горы Коннемара (819 м), Сперрин (683 м) и др. Все эти массивы, сложенные нижнепалеозойскими метаморфическими сланцами и песчаниками, докембрийскими кварцитами (образующими резко выступающие вершины) и гранитными интрузиями, сильно раздроблены тектоническими движениями. Хорошо выражены древнеледниковые формы — цирки, кары, троги. Долины и нижние части склонов часто покрыты мореной. Для этих ландшафтов характерен наиболее влажный океанический климат (на западных склонах Камберлендских гор выпадает до 4500 мм осадков). До высоты 300—400 м произрастают леса из дуба скального и черешчатого, а также верещатники с вереском обыкновенным (Calluna vulgaris), ериками (Erica tetralix, E. cinerea, E. vagans), дроками (виды Ulex), орляком. Распространены обширные сфагновые торфяники.


В Украинских Карпатах

Складчато-глыбовые герцинские низкогорья представляют собой плосковершинные, сильно расчлененные эрозией хребты, сложенные нижнепалеозойскими сланцами, песчаниками, кварцитами, реже известняками. К ним относятся Рейнские Сланцевые горы, Арденны (651 м), Келецко-Сандомирский кряж (611 м), Брди (857 м). По юго-восточной периферии Чешского массива располагаются Драганска-Врховина (734 м), Низкий Есеник (800 м) и Одерске-Врхи (681 м), сложенные песчаниками и сланцами карбона. На Британских островах к этой же группе ландшафтов следует отнести Пеннинские горы (893 м) — антиклинальное поднятие из твердых (жерновых) песчаников и известняков карбона, а также горы Южного Уэльса (902 м) и юга Ирландии (1041 м). Последние представляют собой серию параллельных антиклинальных хребтов из красных девонских песчаников с острыми гребнями, цирками, трогами, озерами; хребты разделены сырыми синклинальными долинами в карбоновых известняках и сланцах, на западе долины затоплены морем и создают берег риасового типа. Предгорные прогибы герцинских, а отчасти и каледонских остаточных гор сложены смятыми в складки верхнекарбоновыми угленосными сланцами и песчаниками, образующими холмистую периферию хребтов. С ними связаны основные угольные бассейны (Рурский, Аахенский, Саарский, Арденнский, Пеннинский, Уэльский, Ирландский, Шотландский Мидленд).

Горная область Южной Ирландии отличается наиболее мягким океаническим климатом. На склонах выпадает до 2500 мм осадков. В долинах вегетация практически не прекращается и зимой, однако сильные ветры препятствуют развитию лесной растительности. Лишь в защищенных долинах встречаются леса из дуба черешчатого, березы, ясеня, лещины, с падубом в подлеске и даже земляничное дерево (Arbutus unedo). Верхний предел леса — 180—240 м (в укрытых долинах юго-востока Ирландии — до 480 м). Поверхность гор и холмов покрыта верещатниками с ерикой и дроками, среди которых встречаются субсредиземноморские и иберийские виды, и обширными торфяниками. На западных склонах гор Центральной Европы, начиная с высоты 300 м (иногда со 100 м) и до 600—800 м, господствуют буковые леса (без пихты) с ожикой, щучкой извилистой и др. (на более богатых почвах — с перловником), часто замещенные вторичными дубово-березовыми, грабово-дубовыми лесами и верещатниками, а также монокультурами ели и сосны. Во внутренних, более континентальных районах буковые леса в травяном покрове содержат типично среднеевропейские виды (сочевичник весенний, копытень, печеночница и т. п.). На самых высоких участках появляются фрагменты пояса еловых лесов.

Складчатые флишевые горы. Внешнюю зону Карпат образует широкая полоса низко- и средневысотных хребтов, сложенных палеогеновыми и верхнемеловыми глинистыми сланцами, мергелями, песчаниками. Сланцам и мергелям соответствуют пониженные участки с мягкими очертаниями и глубокими



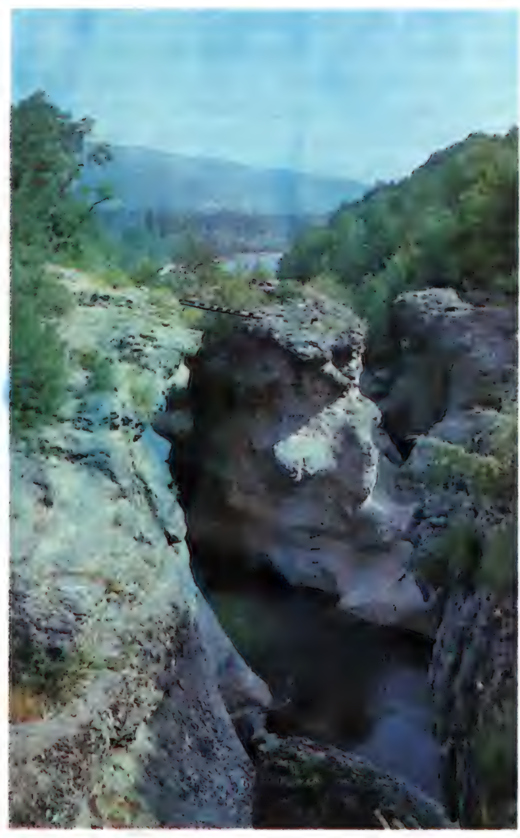
эрозионными долинами. Песчаниковые хребты имеют более резкие формы и среднегорный характер. На самых высоких хребтах (Черногора с вершиной Говерла, 2061 м; Свидовец, 1883 м и др.) сохранились следы четвертичного оледенения. На севере Восточных Альп флишевая зона узка и прерывиста, преобладают высоты 700—1000 м. Нижние части склонов до 500—550 м одеты лесами из бука, дубов скального и черешчатого. Выше идет широкий пояс буковых и пихтово-буковых лесов (пихта особенно интенсивно вырубалась) на горных бурых лесных почвах. На высоте около 1000 м он постепенно переходит в пояс еловых лесов (черничных, кисличных, часто с рябиной). Самые высокие вершины (в Словацких Бескидах выше 1400 м) заходят в пояс криволесий (с горной сосной Pinus mugo) и субальпийских лугов.

К данному типу следует отнести экспозиционные (барьерно-дождевые)

Озеро Хинтерзе в Северных известняковых Альпах

Буковые леса на северном склоне Большого Кавказа





Альпийские луга в Швейцарской Юре

Карст на северном склоне Большого Кавказа

ландшафты северо-запада Большого Кавказа, сложенные меловым флишем и юрской песчано-сланцевой толщей. Низкогорный ярус занят лесами с преобладанием скального дуба, среднегорный между 600—700 и 1200—1500 м — лесами из бука восточного (Fagus orientalis), выше (до 2000—2200 м) — из кавказской пихты (Abies nordmanniana) и восточной ели (Picea orientalis). Экспозиционный характер имеют также ландшафты северного склона Главной гряды Крымских гор на высоте от 550 до 750 м, представленные лесами из скального дуба с примесью бука восточного, клена Стевена (Acer stevenii), с грабинником (Carpinus orientalis) и кизилом (Cornus mas) в подлеске.

Известняковые карстовые горы. Преимущественно складчато-глыбовые, сложенные мезозойскими карстующимися породами, образуют широкий пояс на севере Восточных Альп, где достигают высоты почти 3000 м. Триасовые известняки формируют высокие скалистые хребты с альпийскими гляциальными формами или столовые массивы с обрывистыми краями. Юрские и меловые известняки и мергели слагают более мягкие периферические хребты. Карстовые формы развиты повсеместно. Известняковые и доломитовые хребты, более или менее закарстованные, распространены во внутренней зоне Карпат (Малые Карпаты, Малая и Большая Фатра, Татры, Низкие Татры, горы Бихор, Бистрица, Мехединци и др.). Словацкий и Муранский Карст — сильно расчлененные столовые массивы (500—800 м) на юрских известняках. Как бы продолжением Словацкого Карста служат платообразные горстовые массивы северной и западной Венгрии (Бюкк, Баконь и др.). Горы Юра (1723 м) — передовые складчатые цепи Альпийской системы, сложенные закарстованными юрскими известняками. Антиклинальные хребты чередуются с широкими синклинальными долинами. Сюда же следует отнести крутые северные склоны яйлинских массивов Крымских гор, сложенных верхнеюрскими известняками, и внешние склоны высоких, сильно закарстованных куэст и антиклинальных хребтов Большого Кавказа на меловых и юрских известняках. Реже карстовые ландшафты встречаются в герцинских массивах на известняках девона (Судеты, Арденны, Свентокшиские горы) и карбона (Пеннинские горы).



Вулканическое плато Овернь

Низкогорья до высоты 500—600 м заняты грабово-дубовыми лесами. На южных склонах они поднимаются до 600—800 м и содержат тепло- и сухолюбивые виды, часто флористически обогащены. Так, в лесах Словацкого Карста много редких и эндемичных видов, встречается пушистый дуб, кизил и др. Есть здесь и «карстовые степи» с типчаком (Festuca valesiaca) и астрагалом (Astragalus vesicularis). Почвы — бурые рендзины. Среднегорья представлены поясом буковых и пихтово-буковых лесов на горных бурых лесных остаточно-карбонатных или дерново-карбонатных почвах. На севере Восточных Альп и в Западных Карпатах они поднимаются до 1250—1300 м, в Южных Карпатах — до 1400 м, на северном склоне Большого Кавказа (здесь они образованы буком восточным, часто с примесью граба кавказского) — до 1200—1600 м. На сухих каменистых склонах встречаются леса из обыкновенной сосны, а в Горном Крыму — из сосны Палласа (Pinus pallasiana). В Карпатах верхнюю часть лесного пояса образуют ельники, поднимающиеся на севере до 1400—1500 м, на юге — до 1700—1800 м, однако эта граница искусственно снижена на 300—400 м в результате расширения пастбищ.

Для субальпийского пояса (до 1800—1900 м, местами до 2000—2200 м) характерны криволесья из горной сосны (Pinus mugo, на западе — P. uncinata), а также заросли рододендрона (Rhododendron hirsutum) и высокотравье. На самых высоких вершинах среди скал и осыпей распространены пестрые альпийские «ковры» с богатым травостоем, для которого характерны сеслерия голубая (Sesleria coerulea) и осока крепкая (Carex firma), а также генцианы, анемоны, примулы, камнеломки, эдельвейс (Leontopodium alpinum) и др.

Вулканические плато и горы. Дочетвертичные (в основном неогеновые) вулканические образования широко распространены как в каледонско-герцинской, так и в альпийской областях. Базальтовое плато в Ирландии (Антрим, 554 м), базальтовые холмы и кряжи на Шотландской низменности, в Камберленде и Уэльсе, как правило, безлесны и покрыты верещатниками и торфяниками. Среди герцинских гор Центральной Европы выделяются базальтовые массивы — Высокий Рён (950 м), Фогельсберг (774 м), а также вулканические плато Рейнских Сланцевых гор. Все они лежат в области перехода от Приатлантического сектора к Центральноевропейскому и преимущественно в поясе буковых лесов. На продуктах выветривания базальтов образуются богатые почвы.

Крупнейшее лавовое плато Центральной Европы — Овернь в Центральном Французском массиве. Над его платообразной поверхностью, сильно расчлененной эрозией, возвышаются конусы потухших неогеновых и четвертичных вулканов (Санси, 1885 м). На самых высоких вершинах сохранились древние ледниковые формы — кары, небольшие троги. Интенсивный выпас овец привел к распространению вторичных травяных и кустарниковых сообществ. Лишь местами сохранились дубовые и буковые леса (до 1500—1600 м). В субальпийском поясе распростране-



Субальпийский луг в Теберде

ны луга с реликтовыми тундровыми элементами (карликовая березка, лапландская ива).

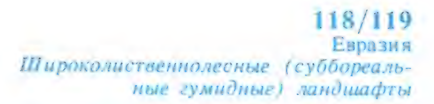
К югу от Рудных гор (в Чехии) расположены вулканические горы Доуповские (934 м) и Чешские Средние (837 м), представляющие собой сильно эродированные лавовые плато с вулканическими конусами, отдельными скальными некками и дайками.

Многочисленные андезитовые массивы тянутся по внутренней зоне Карпатских гор — вдоль глубоких разломов, отделяющих Карпаты от Среднедунайской впадины. На лавах сформировались интенсивно расчлененные среднегорья (Матра, Словацкое Стредогорье) высотой 1000—1200 м с отдельными древними кратерами (Поляна, 1458 м). На поверхности вулканического массива Килиман (2102 м) в Восточных Карпатах наряду с вулканическими конусами и разрушенными кратерами встречаются следы древнего оледенения. На туфах обычно формируются холмогорья высотой до 600—700 м со сглаженными очертаниями. Богатый субстрат андезитовых холмов в сочетании с южной экспозицией определяет наличие в нижнем (грабово-дубовом) поясе многих теплолюбивых видов — дуба пушистого и цера, ясеня белого (Fraxinus ornus), хмелеграба (Ostrya carpinifolia). Есть здесь и признаки остепнения. Выше 600—700 м преобладают бучины с пихтой, явором и берестом, с ясменником в травяном покрове на бурых лесных насыщенных почвах; в верхней части — ацидофильные (кислые) бучины с ожикой на бурых ненасыщенных почвах. В прошлом столетии карпатские буковые леса на обширных площадях были замещены монокультурой ели.

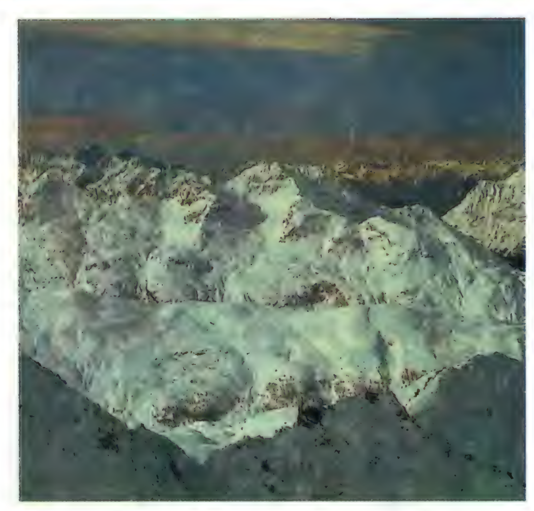
Кристаллические горы. Складчато-глыбовые и глыбовые горы, сложенные докембрийскими кристаллическими сланцами, гнейсами и гранитными интрузивами, образуют осевую, наиболее высокую зону Альп (в массиве Монблан — до 4807 м) и Большого Кавказа в его западной части (до 4000 м), а также ядерные массивы внутренней зоны Карпат (Татры, 2655 м; Низкие Татры, 2043 м; Фагараш, 2544 м, и др.). Поверхность сильно раздроблена тектоническими движениями. Выше 2000 м господствуют острые гребни с цирками, трогами, висячими долинами.

В кристаллических горах высотно-поясной спектр выражен наиболее полно. Температура закономерно уменьшается с высотой; средняя температура самого теплого месяца на высоте 1000 м составляет около 15°, 2000 м — около 10°, 3000 м — не более 2° (см. табл. 3). Осадки возрастают приблизительно до высоты 2000 м, достигая 2500 мм в год (подавляющая часть — в виде снега), затем сокращаются. На высоте 3000 м выпадает около 1500 мм, но их распределение в большой степени зависит от орографии и экспозиции склонов (в альпийских долинах выпадает всего 500—800 мм).

Границы высотных поясов во внутренних горах из-за бóльшей континентальности климата сдвинуты вверх на 200—300 м, особенно в осевой зоне Альп, где естественная граница леса лежит на высоте до 2300 м. (Современные пределы лесного пояса искусственно снижены.) Среднегорный ярус в Татрах до







Массив Низкий Тауэрн в Восточных Альпах

Гросглокнер — вершина Восточных Альп

Ледниковые вершины Швейцарских Альп

1250 м, в Южных Карпатах до 1400 м представлен преимущественно буково-пихтовыми и пихтовыми (обычно с елью) лесами на бурых лесных, большей частью оподзоленных почвах. У верхнего предела лесного пояса (до 1550—1800 м) преобладают ельники, на Кавказе (до 2000—2200 м) пихтово-еловые леса, а на сухих склонах встречаются сосняки из сосны обыкновенной. В Альпах и Татрах на верхней границе леса произрастают лиственница европейская (Larix decidua) и сосна кедровая европейская (Pinus cembra).

Субальпийский пояс расположен в пределах высот 1800—2300 м (в Татрах между 1500—1600 и 1800—2000 м). Для него характерны криволесья из горной сосны (Pinus mugo), кустарнички (черника, голубика, брусника, шикша), заросли рододендрона ржавого (Rhododendron ferrugineum), а в Восточных Карпатах — рододендрона Кочи (Rh. kotschyi), ольхи зеленой (Alnus viridis), а также высокотравные луга с такими представителями, как борец синий (Aconitum napellus), живокость высокая (Delphinium elatum), горечавка желтая (Gentiana lutea) и др. На Большом Кавказе субальпийский пояс поднимается до 2300—2400 м и представлен криволесьем из бука восточного, березы Литвинова (Betula litwinowii), кленовым редколесьем (Acer trautvetteri), зарослями рододендрона кавказского (Rhododendron caucasicum) и высокотравьем. Альпийский пояс в Татрах поднимается до 2350 м, в осевой зоне Альп и на Кавказе — до 2500—3000 м. Гранитные россыпи и скалы чередуются с низкотравными лужайками. Здесь много эндемичных видов, хотя на кристаллических породах альпийские луга беднее, чем на карбонатных. В субнивальном поясе господствуют скалы с накипными лишайниками, каменистые россыпи, снежники. Растительный покров несомкнутый, представлен арктоальпийскими видами, такими, как смолевка (Silene acaulis), камнеломки (Saxifraga oppositifolia, S. cernua) и др.

Современная снеговая линия в Татрах расположена на высоте около 2300 м, на севере Восточных Альп — около 2500 м, в западной части Большого Кав-



Алечский ледник — крупнейший в Альпах

каза — 2750 м, в центре Альп — 3000—3300 м. В Альпах насчитывается до 1200 ледников общей площадью 3600 км². Языки крупных ледников спускаются до высоты 1500—1100 м.

Кристаллическими породами сложены наиболее высокие, преимущественно горстовые массивы герцинских гор Центральной Европы (Шварцвальд, 1493 м; Вогезы, 1423 м; Гарц, 1141 м; Тюрингенский Лес, 982 м; Судеты, 1602 м; Рудные горы, 1244 м; Чешский Лес, 1042 м; Шумава, 1456 м; Баварский Лес, 1121 м). Поверхность гор обычно сглаженная, с куполовидными вершинами. Расположены они в пределах Центральноевропейского сектора северной подзоны широколиственных лесов. Нижние склоны (до 350—450 м) лежат в поясе дубовых лесов, средние (до 700—800 м) — в поясе буковых и буково-пихтовых лесов, верхние — заняты елово-пихтовыми и еловыми лесами (до 1100—1300 м). Граница леса большей частью искусственно снижена. Лишь на самых высоких вершинах появляются фрагменты субальпийского пояса с сосновым криволесьем, лугами, торфяниками.

Восточноевропейские широколиственнолесные ландшафты. В Восточной Европе суббореальные лесные ландшафты распространены в пределах полосы шириной 300—400 км, границы которой по мере продвижения на восток сдвигаются к северу. Поскольку соотношение между лесными и лугово-степными геосистемами определяется в первую очередь отклонениями значения коэффициента увлажнения в ту или иную сторону от 1, существует общая тенденция к смене лесов степями в широтном направлении, точнее, с ССЗ на ЮЮВ. Но в эту схему поправки вносит рельеф: возвышенности, особенно их западные склоны, наиболее облесены (больше осадков, лучший дренаж, сильнее выщелочены почвогрунты). Нередко повышенная облесенность наблюдается на южных склонах возвышенностей, где во время материковых оледенений сохранялись убежища (рефугиумы) лесной растительности. Наконец, распространению лесов в определенной степени препятствовала человеческая деятельность.

Для ландшафтов данного типа характерные величины суммарной солнечной радиации составляют 90 — 100 ккал/см²·год, годовой радиационный баланс — 35 — 40 ккал/см², что несколько ниже, чем в западноевропейских аналогах. Теплообеспеченность также понижена. Особенно заметны различия в термических условиях холодного периода (см. табл. 3). Климат — умеренно континентальный на западе и типично континентальный на востоке. По величине годовых осадков (600—700 мм, с максимумом в июне и минимумом в январе—марте) эти ландшафты почти не отличаются от таежных, но в связи с возрастанием испаряемости до 600 мм и более коэффициент увлажнения снижается до 1,2—1,0. С мая по сентябрь испаряемость превышает количество выпадающих осадков.

Годовой слой стока в среднем — около 100 мм, но сильно варьирует в зависимости от рельефа, достигая почти 200 мм на наветренных склонах Среднерусской возвышенности, Подолии и сильно сокращаясь на южных, восточных склонах и в низинах. Основной источник стока — талые снеговые воды. Около половины годового стока приходится на апрель. Неравномерный режим стока и преобладание его поверхностной составляющей — в значительной мере результат вырубки лесов. При естественном лесном покрове водный баланс складывается иначе. Так, по наблюдениям в дубравах Теллермановского лесничества, из 589 мм годовых осадков расходовалось: 421 мм — на транспирацию, 77 мм — на испарение с травяного по-

крова, 70 мм — на испарение с крон, 13 мм — на поверхностный сток, 8 мм — на фильтрацию в грунт (Основы лесной биогеоценологии, 1964, с. 84).

В настоящее время до 60—80% площади широколиственнолесных ландшафтов распахано, что привело к сближению этих ландшафтов со степными по многим природным процессам, в частности эрозионным. Мутность речных вод на лёссовых возвышенностях достигает 300 г/м^3 и более (на песчаных низинах — около 20—30 г/м^3). Модуль твердого стока в основном 10—20 т/км^2· год, на возвышенностях — более 25 т/км^2. Поверхностные воды более минерализованы по сравнению с тайгой (0,2—0,3 г/л), модуль ионного стока 15—30 т/км^2 · год, но в районах карбонатных и сульфатных пород значительно выше.

Восточноевропейские широколиственные леса по структуре очень сходны с западноевропейскими, но по флористическому составу беднее. Здесь нет бука, дуба скального, явора. Граб распространен только до левобережья Днепра. Ясень не переходит за Волгу. В травяном покрове наряду с неморальными видами значительно участие бореальных. Основной эдификатор — дуб черешчатый — относительно морозо- и засухоустойчив. На западе обычно граб служит соэдификатором, к востоку усиливается роль липы (наиболее морозоустойчивая порода), которая доминирует в Приуралье. В результате вырубок дубрав на западе распространились грабовые леса, на востоке — березовые и осиновые, а на севере — кроме них и еловые.

Животный мир западно- и восточноевропейских суббореальных лесов также несколько различается, хотя основной состав фауны в них общий. На востоке, как упоминалось выше, много таежных видов, однако сюда не заходят с запада дикая кошка, южный крот, многие птицы, рыбы и др. Такие обычные для восточноевропейских дубрав представители, как заяц-беляк, летяга, росомаха, не встречаются в лесах Центральной Европы.

По запасам биомассы и продуктивности широколиственные леса Восточно-Европейской равнины сходны с западноевропейскими. Фитомасса типичных дубрав составляет 340—500 т/га (в том числе 2—3% — зеленые ассимилирующие органы); ежегодный прирост — 8—12 т/га, опад — 6—8, истинный прирост — 2—5 т/га. В полновозрастной дубраве накапливается 5—8 т/га зольных элементов и азота, что в 2 с лишним раза больше, чем в таежном лесу. Ежегодно химических элементов потребляется 300—400 кг/га, с опадом возвращается 250—300, в истинном приросте удерживается около 100 кг/га. В опаде содержится большое количество *Ca*, затем *K* и *N*, а также *P* и *S*. Масса лесной подстилки (10—20 т/га) существенно меньше, чем в тайге, поскольку органические остатки минерализуются интенсивнее.

Зоомасса достигает 1000—2000 кг/га. Как и в других гумидных ландшафтах, подавляющая часть приходится на почвенные сапрофаги (около 90% — дождевые черви). Доля позвоночных (около 1%) меньше, чем в степных и других лесных ландшафтах. На млекопитающих приходится 12 кг/га, на птиц — 0,6 кг/га. В дубравах Среднерусской возвышенности масса сапрофагов составляет 94,6%, фитофагов — 4,3, хищников и паразитов — 1,1% (Злотин, Ходашова, 1974). В разложении лесного опада основную роль играют сапрофаги (микроорганизмы им уступают).

При разложении растительного опада образуется большое количество устойчивых органо-минеральных соединений, однако в почве недостаточно оснований для полной нейтрализации кислых продуктов разложения, реакция почвенного раствора чаще слабокислая (pH=5,7—6,8). Для этих ландшафтов характерны серые лесные почвы. Светло-серые почвы еще близки к дерново-подзолистым: под маломощным гумусово-аккумулятивным горизонтом (с 1,5—2,0% гумуса) выражен оподзоленный горизонт. У собственно серых и темно-серых лесных почв профиль менее четко дифференцирован, гумусово-аккумулятивный горизонт (от 2—3 до 4—8% гумуса) мощностью до 40—60 см постепенно переходит в мощный иллювиальный. Вниз по профилю нарастает оглинение. Серые и темносерые почвы полностью насыщены или

слабо ненасыщены основаниями. Они богаты гуминовыми кислотами, но содержат также фульвокислоты, способствующие выносу кальция, так что верхние горизонты выщелочены от карбонатов. К темно-серым лесным почвам близки оподзоленные черноземы, прошедшие стадию облесения; их профиль более мощный, карбонаты менее выщелочены.

В сезонной структуре этих ландшафтов по сравнению с бореальными заметно увеличивается доля активных теплых фаз, однако зима здесь более длительная, чем в аналогичных западноевропейских ландшафтах, переходные фазы более сжаты. С запада на восток период с устойчивым снежным покровом увеличивается с 60—80 до 130 дней, безморозный период сокращается со 160 до 120 дней, продолжительность активного функционирования геосистемы укорачивается на 30—40 дней. В типичных условиях (Среднерусская ландшафтная провинция) в конце ноября — начале декабря, как правило, устанавливается снежный покров, на реках образуется ледостав. Мощность снежного покрова достигает максимума (около 40 см) к концу февраля — началу марта. Примерно в это же время отмечается наибольшая глубина промерзания почвы. Начало снеготаяния приходится на вторую декаду марта. В конце марта — начале апреля средняя суточная температура переходит через 0°, ускоряется разрушение снежного покрова, вскрываются реки. Половодье растягивается на весь апрель, и вода окончательно спадает лишь в мае. Почва оттаивает ко второй половине апреля. Береза начинает зеленеть в первых числах мая, дуб — в середине мая, уже после перехода температуры через 10° и окончания заморозков. В мае испарение значительно превышает количество выпадающих осадков, и запасы почвенной влаги интенсивно расходуются.

Лето начинается с переходом средней температуры через 15° в конце мая — первых числах июня. Пожелтение листьев у деревьев начинается со второй декады сентября и заканчивается в начале октября (у широколиственных позднее, чем у березы). К этому времени средняя температура воздуха уже ниже 10°, случаются заморозки. Листопад завершается примерно с переходом температуры через 5° в середине — конце октября. Первый снежный покров появляется в первой половине ноября, почти одновременно с наступлением средней температуры воздуха 0°.

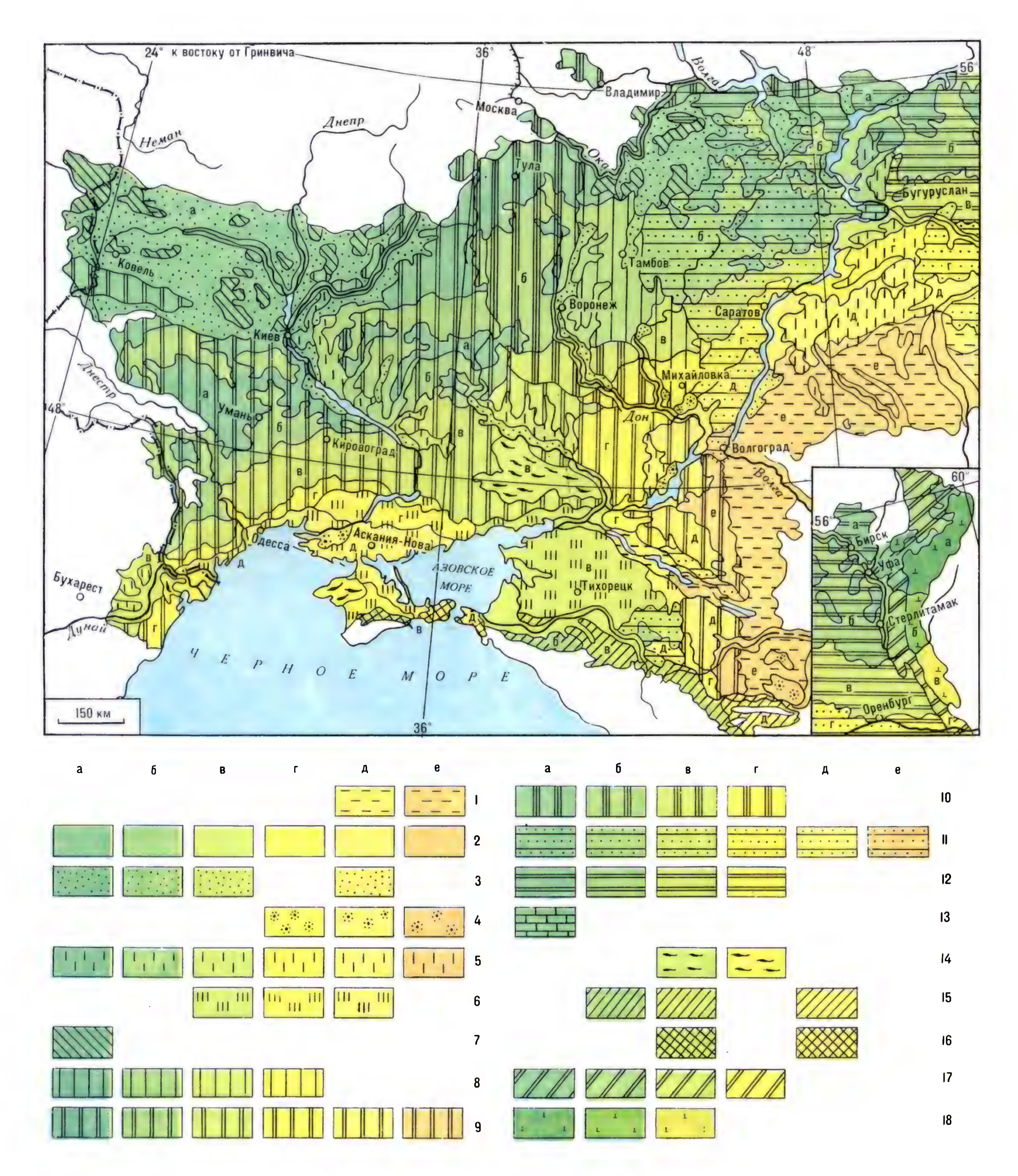
В высотно-поясном спектре горных ландшафтов этого типа в отличие от западноевропейского выпадает буковый пояс.

Низменные аллювиальные и зандрово-аллювиальные равнины. Широкие боровые террасы в Полесье, часто с дюнно-бугристым рельефом, заняты сосновыми и широколиственно-сосновыми (с дубом, грабом, липой) лесами на дерново-слабоподзолистых, нередко оглеенных почвах, а также сырыми черноольшаниками, травяными и гипново-травяными (в основном осушенными) болотами. На севере Приволжской возвышенности боровые террасы местами подстилаются закарстованными пермскими известняками и доломитами; леса сосновые, иногда с примесью дуба и липы.

Низменные зандровые равнины занимают южное Полесье и окраины Приволжской возвышенности. Плоско-волнистый рельеф с древними эоловыми формами, местами с карстом, в Житомирском Полесье — с денудационными останцами на выходах кристаллических пород Украинского щита. Покрыты сосновыми лесами с примесью широколиственных пород, вторичными березняками, низинными болотами.

Низменные аллювиальные равнины с покровом лёсса или лёссовидных пород. Распространены на северо-западной окраине плоской террасированной Приднепровской низменности, на освоенных землях которой сохранились остатки грабовых дубрав. Условно к этой группе ландшафтов можно отнести часть равнины Низкого Заволжья с покровом делювиальных или аллювиальных (сыртовых) глин, в прошлом с липово-дубовыми лесами.

Низменные и возвышенные моренно-эрозионные равнины. Распространены в области максимального (днепровского) оледенения. Морена размыта, опесчанена, на Окско-Донской равнине перекрыта тяжелыми покровными суглинками, в



Суббореальные ландшафты Восточной Европы

Типы и подтипы ландшафтов: *а — восточноевропейские широколиственнолесные, б — восточноевропейские лесостепные; в—д — восточноевропейские степные (в — северные, г — средние, д — южные); е — казахстанские полупустынные.*

Группы ландшафтов: *1 — низменные аккумулятивно-морские засоленные равнины; 2 — низменные аллювиальные равнины (включая поймы крупных рек); 3 — низменные аллювиальные и зандровые равнины; 4 — эоловые равнины; 5 — низменные аллювиальные равнины с покровом лёсса, лёссовидных суглинков, сыртовых глин; 6 — низменные приморские лёссовые равнины; 7 — низменные и возвышенные моренно-эрозионные равнины; 8 — то же с покровными карбонатными суглинками; 9 — возвышенные эрозионные лёссовые равнины; 10 — возвышенные эрозионные равнины с покровными суглинками; 11 — возвышенные эрозионные пластовые равнины на мезозойских и кайнозойских глинах, песчаниках, опоках, писчем мелу; 12 — возвышенные эрозионные пластовые равнины на пермских пестроцветных и терригенно-карбонатных породах; 13 — возвышенные карстовые плато; 14 — возвышенные кряжи и остаточные массивы на палеозойских складчатых структурах; 15 — возвышенные наклонные подгорные аккумулятивные равнины; 16 — возвышенные куэсты и холмистые предгорья на меловых и кайнозойских породах; 17 — возвышенные предгорья на палеозойском складчатом основании; 18 — складчато-глыбовые низко- и среднегорья на герцинских структурах*

Полесье — местами легкими лёссовидными суглинками. На западе Полесья встречаются размытые моренные гряды. Среди освоенных земель участки лесов — грабово-дубовых, дубово-сосновых (на западе), на Окско-Донской равнине — преимущественно мелколиственных.

Возвышенные эрозионные равнины с лёссами и лёссовидными суглинками. Возвышенности — Волынская, Подольская (почти до 400 м), Приднепровская (320 м) и западные склоны Среднерусской (280 м) с поверхности сложены мощной толщей легко- и среднесуглинистых лёссов, подстилаемых третичными песчано-глинистыми отложениями, отчасти писчим мелом и кристаллическими породами Украинского щита. Поверхность северной части Среднерусской возвышенности (280 м) и островных ландшафтов ополий (Владимирского, Подольско-Коломенского, Мещовского, Касимовского) формируют средние и тяжелые слабокарбонатные покровные суглинки, залегающие поверх днепровской морены или дочетвертичных пород (в том числе карстующихся карбоновых и девонских известняков). Рельеф типично эрозионный, с долинной и густой овражно-балочной сетью (глубина вреза местами до 100 м), развиты оползни. Интенсивно распахиваемые серые лесные почвы и оподзоленные черноземы подвержены смыву. На западе встречаются грабовые дубравы, на востоке — липово-дубовые и березово-осиновые леса.

Возвышенные эрозионные пластовые равнины на мезозойских отложениях. Типичны для Приволжской возвышенности, где сформированы на меловых песчано-глинистых породах, отчасти на писчем мелу и мергелях. Наиболее высокие останцовые водоразделы (до 320—330 м) образованы палеогеновыми песками, песчаниками и опоками. Поверхность расчленена глубокими долинами, приречными оврагами и балками. Сохранились участки липовых дубрав, на маломощном элювии палеогеновых пород — сосняки с примесью дуба, липы и степных кустарников — вишни степной (Cerasus fruticosa), ракитника (Cytisus ruthenicus).

Возвышенные эрозионные пластовые равнины на пермских пестроцветных и терригенно-карбонатных породах. Занимают наиболее высокие участки Бугульминско-Белебеевской возвышенности (местами выше 400 м) с платообразной увалистой поверхностью, глубокими долинами и мощным элювиально-делювиальным покровом, нередко с карстом. Почвы на высоких водоразделах — светло-серые и серые, на склонах — темно-серые оподзоленные черноземы и дерново-карбонатные. Из-за значительной континентальности климата в составе лесов преобладает липа, велико участие березы, отсутствует ясень.

Возвышенные карстовые плато на пермских и карбоновых известняках, доломитах, гипсах. Возвышенность Жигули (375 м) с холмистым рельефом и сильным овражно-балочным расчленением крутого северного склона; преобладают леса из липы с примесью дуба, клена, вяза, ильма.

Наклонные подгорные аккумулятивные равнины. К этой группе ландшафтов может быть отнесена в качестве барьерного варианта Кубанская левобережная равнина. Положение у подножий наветренного склона Большого Кавказа обусловливает повышенное увлажнение и распространение грабово-дубовых лесов на серых и темно-серых лесных почвах со вторым слитым горизонтом. Часть равнины распахана.

Возвышенные холмистые предгорья на дислоцированных палеозойских песчаниках и известняках. Западные предгорья Южного Урала, местами с карстом, с липово-дубовыми, кленово-липово-дубовыми лесами.

Складчатые низкогорья на мезозойских и кайнозойских осадочных породах. Нижние внешние склоны восточной части Большого Кавказа, сложенные неогеновыми конгломератами, песчаниками, сланцами, меловыми и юрскими известняками, характеризуются барьерным эффектом и заняты широколиственными лесами восточноевропейского типа (дуб черешчатый, реже скальный, граб кавказский Carpinus caucasica).

Складчато-глыбовые низко- и среднегорья на палеозойских и протерозой-

ских метаморфизованных породах. Серия глубокорасчлененных наветренных хребтов Южного Урала, чередующихся с относительно сухими продольными депрессиями. Низкогорный ярус представлен поясом лесов из липы, клена, ильма, дуба со злаково-разнотравным покровом, в котором присутствуют сибирские элементы. В среднегорном ярусе произрастают пихтово-еловые и елово-пихтовые травяные леса. Самые высокие вершины заняты фрагментами подгольцового пояса — еловым редколесьем, березовым криволесьем, разнотравными лугами, а также горными травяно-моховыми тундрами с каменистыми россыпями.

Дальневосточные широколиственнолесные ландшафты. Положение на восточной окраине континента, муссонный режим тепла и увлажнения, а также длительное развитие, не прерывавшееся материковыми оледенениями в плейстоцене, определяют отличия этих ландшафтов от их европейских аналогов. Из-за охлаждающего влияния тихоокеанского воздуха границы зоны здесь значительно сдвинуты на юг (до 36—37° с. ш.), хотя вследствие более низкоширотного положения величина суммарной солнечной радиации возрастает до 115—120 ккал/см^2· год. Величина годового радиационного баланса того же порядка, что и на западе. Лето несколько теплее. Суммы активных температур колеблются в довольно широких пределах. В южных приокеанических районах они выше, чем в европейской суббореальной лесной зоне (см. табл. 3). Зима много суровее, поэтому усиливается континентальность климата. В прибрежных районах сказывается смягчающее влияние океана, но оно быстро угасает к западу. Как и в подтайге, здесь достаточно четко различаются два секторных варианта ландшафтов — островной, куда входят крайняя южная часть острова Хоккайдо, север острова Хонсю и, вероятно, восточное побережье полуострова Корея, — и материковый, охватывающий юг Приамурья, Сихотэ-Алиня и Восточно-Маньчжурские горы. Побережью Советского Приморья свойственны переходные черты.

В материковой части зоны климат резко континентальный, а на западной окраине ее приближается к крайне континентальному. За год здесь выпадает примерно столько же осадков, сколько и в европейских широколиственнолесных ландшафтах, но по месяцам они распределяются крайне неравномерно. Большую часть осадков приносит летний муссон, продолжающийся до октября. В июле и августе выпадает по 120—130 мм. С октября по апрель — сухой сезон, в январе — феврале месячное количество осадков сокращается до 5—10 мм, и снежный покров маломощный. Средний годовой коэффициент увлажнения выше 1. Летом, когда в Центральной и Восточной Европе наблюдается дефицит атмосферной влаги, здесь количество выпавших осадков превосходит испаряемость, понижению которой способствует высокая относительная влажность воздуха. Недостаточное увлажнение отмечается в марте — мае и в октябре. Основные элементы водного баланса в равнинных условиях: осадки — 500—700 мм, испарение — 400—500, сток 100—200 мм; коэффициент стока — 0,2—0,3. Сток преимущественно поверхностный, главный источник — дождевое питание.

В океаническом варианте ландшафтов этого типа зима значительно мягче. Средние температуры воздуха самого холодного месяца — около —1, —3° (примерно на 20° выше, чем в материковой части). Соответственно резко снижается годовая амплитуда температур, климат становится умеренно континентальным. Годовая сумма осадков возрастает (на побережье) до 1100—1800 мм, а коэффициент увлажнения — до 2—3. Осадки распределяются в течение года более равномерно (отношение количеств самого влажного и самого сухого месяцев не более чем 3:1). Хотя максимум осадков также летне-осенний, зимой выпадает много снега, особенно на западном, наветренном побережье, где мощность снежного покрова местами достигает 2 м, так как зимний муссон насыщается влагой над Японским морем. В результате растет доля снегового питания стока, и его максимум смещается на весну (апрель).

На низинах дальневосточной суббореальной зоны развиты процессы заболачивания. Денудация сдерживается лесной растительностью; в предгорьях и на равнинах из-за сведения лесов и распространения более рыхлых пород эрозия нередко более интенсивна, чем в горах. Мутность рек в материковой части в среднем около 50 г/м^3, модуль стока взвешенных наносов не превышает 10 т/км^2 в год. Минерализация поверхностных вод также невелика (100—200 мг/л), модуль ионного стока — 10—20 т/км^2 в год. Весной и осенью частые переходы температуры через 0° способствуют морозному выветриванию; наблюдается морозное вспучивание грунтов. Летом гидротермические условия благоприятны для интенсивного химического выветривания.

Эти ландшафты отличаются богатым органическим миром. Многие представители его сохранились с неогена, поскольку здесь не было покровных оледенений и резких похолоданий в плейстоцене. Между океаническим и материковым подсекторами существуют определенные различия в видовом составе, хотя характер растительных сообществ аналогичен. На материке известно более 250 видов широколиственных деревьев и кустарников. Леса имеют многоярусный древостой. Для равнин и более сухих горных склонов характерны леса из монгольского дуба (Quercus mongolica), обычно с примесью даурской березы (Betula davurica), иногда амурской липы (Tilia amurensis), клена мелколистного (Acer mono), с подлеском из лещины разнолистной и леспедецы и густым травяным покровом, в котором могут присутствовать таежные и степные виды. Леса предгорий и горных долин богаче. Для нижних склонов гор типичны кедрово-широколиственные леса с кедром корейским (Pinus koraiensis) в верхнем пологе. В долинах горных рек — леса из ильма (Ulmus japonica = U. propinqua), ясеня (Fraxinus mandshurica), бархата амурского (Phellodendron amurense), ореха маньчжурского (Juglans mandschurica) и др. с богатым подлеском из аралии (Aralia elata), свободноягодника (Eleutherococcus senticosus), лещины, жимолости, чубушника (Philadelphus tenuifolius) и лианами — амурским виноградом (Vitis amurensis), актинидией (Actinidia kolomikta), лимонником (Schisandra chinensis), а также с папоротниками и высоким разнотравьем. На деревьях встречаются эпифитные папоротники и мхи.

Различаются две подзоны: северная и южная. В южной, куда входят крайний юг Сихотэ-Алиня и большая часть Маньчжуро-Корейских гор, появляются цельнолистная пихта (Abies holophylla), граб сердцелистный (Carpinus cordata), клен ложнозибольдов (Acer pseudosieboldianum), ясень горный (Fraxinus rhynchophylla), дуб зубчатый (Quercus dentata), диморфант (Kalopanax septemlobus) и др.

Широколиственнолесная флора островов весьма своеобразна. Большую роль в ней играют буки (Fagus sieboldii = F. crenata, иногда образующие чистые насаждения, F. longipetala), дубы (наряду с дубом зубчатым — Quercus serrata, Q. grosseserrata), каштан японский (Castanea japonica) и др. В подлеске встречаются вечнозеленые виды — падуб (Ilex), плющ. Для горных лесов характерны различные виды пихты (Abies mariesii, A. veitchii, A. firma, A. homolepis).

Животный мир наиболее богат и разнообразен в материковом подсекторе, где сочетаются северные и южные виды и присутствуют многие дочетвертичные реликты и эндемики. В кедрово-широколиственных лесах наряду с представителями обычной лесной и сибирской фауны (бурундук, барсук, колонок, горностай, ласка, бурый медведь, волк, лисица, косуля, кабан и др.) обитают такие южные или эндемичные виды, как изюбр, амурский тигр, гималайский медведь, харза, лесной маньчжурский кот, много птиц (в том числе утка-мандаринка), из пресмыкающихся — полозы Шренка и узорчатый, дальневосточный щитомордник, из земноводных — древесная лягушка. Своеобразна ихтиофауна, много южных и эндемичных насекомых. К югу постепенно исчезают такие сибирские элементы, как соболь, лось, росомаха, северный олень, и появляются южные виды мле-

Пятнистые олени в Приморье



копитающих (пятнистый олень, леопард, амурский горал, крот моггера, гигантская бурозубка), птиц, рептилий (в том числе мягкокожая черепаха), земноводных и беспозвоночных.

Островная фауна обеднена, но своеобразна. В ней отсутствуют дикие представители кошачьих, мало грызунов, певчих птиц. Пролив Цугару для ряда северных видов (бурый медведь, горностай, ласка, соболь и др.) служит южным пределом распространения, а для таких, как японский макак, японский черный медведь, гигантская саламандра, — северным. Некоторые другие животные, например волк, лисица, выдра, барсук, пятнисный олень, белка, заяц, обитают по обе стороны этого рубежа. Довольно многочисленны водяные птицы (среди них — японский журавль), из лесных характерны фазаны. Разнообразны пресмыкающиеся и насекомые.

Запасы биомассы широколиственных и горных смешанных лесов Дальнего Востока составляют 300—500 т/га, в том числе зеленой массы — соответственно 4—6 и 15—20 т/га. За год буковые леса Японии продуцируют 20—25 т/га фитомассы, а хвойно-широколиственные — 15—16 т/га. Для биогенного круговорота характерны те же особенности, что и в европейских лесах, однако здесь резче выражена сезонная контрастность. Длительное и глубокое (в северных континентальных районах до 2,0—2,5 м) зимнее промерзание почвы чередуется с периодами высокой биологической активности, внутрипочвенного выветривания, накопления вторичных глинных минералов, вымывания растворимых солей. При хорошем дренаже и на более легких материнских породах под широколиственными и хвойно-широколиственными лесами формируются бурые лесные почвы, аналогичные западноевропейским. Реакция их слабокислая (pH=5,5—6,5), они насыщены основаниями, гумусность верхнего горизонта — 6—8%. Подзолистый процесс развит в горах, выше 800—1000 м, под хвойными лесами, и отчасти на плоских равнинах, для которых более характерно оглеение и заболачивание.

Соотношение фаз годового цикла существенно варьирует в пределах зоны. Зима (средняя температура воздуха переходит через —5°, и образуется устойчивый снежный покров) наступает на северо-западе в начале ноября. В южные районы Приморья она приходит почти на месяц позже. Реки покрыты льдом с ноября — декабря по март — апрель. Весна начинается со второй декады марта и распространяется с юга на север и запад. Снег сходит во второй декаде апреля. В конце марта — начале апреля, когда тают горные снега, на реках наступает весеннее половодье. В последней декаде мая оно заканчивается, и уровень воды в реках спадает. На равнинах материковой части маломощный снежный покров в основном испаряется. Во второй половине апреля суточная температура переходит через 5°, и возобновляется вегетация трав. После окончания заморозков в воздухе и перехода температуры через 10° начинает вегетировать древесная растительность. Безморозный период продолжается от 140 дней на северо-западе (со второй декады мая до конца



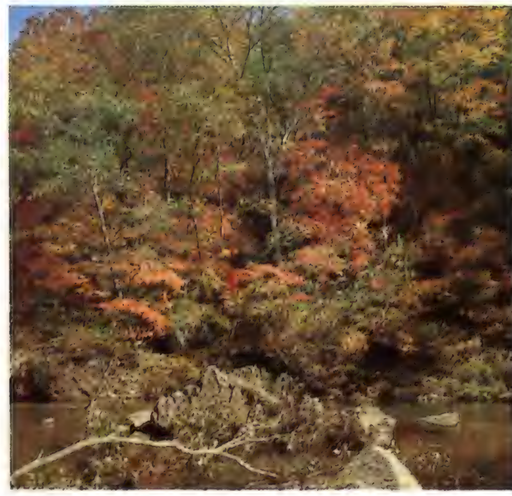
Уссурийский лес.

Суббореальные ландшафты Восточной Азии

Типы и подтипы ландшафтов: *а — дальневосточные широколиственнолесные, б — маньчжурские лесостепные, в — маньчжурские лугово-степные, г — восточноазиатские муссонные (южные) степные, д — восточноазиатские аридиолесные.* Группы ландшафтов: *1 — низменные приморские аккумулятивные равнины; 2 — низменные аллювиальные и озерно-аллювиальные равнины; 3 — низменные и возвышенные эоловые равнины; 4 — возвышенные подгорные аллювиально-пролювиальные равнины с лёссовидными суглинками; 5 — возвышенные цокольные равнины и холмистые предгорья; 6 — внутригорные впадины; 7 — лёссовые плато; 8 — складчато-глыбовые и глыбовые горы на герцинских и более древних структурах, преобразованных мезозойской складчатостью; 9 — складчато-глыбовые горы на мезозойских и кайнозойских структурах; 10 — базальтовые плоскогорья; 11 — молодые вулканические горы*

сентября) до 200 и более на севере острова Хонсю (с середины или конца апреля до начала или середины ноября).





Осень на Приханкайской равнине

В заповеднике Кедровая Падь

Лето влажное, дождливое. Максимум осадков на материке наблюдается в августе, на островах — в сентябре. В это время на реках проходят паводки, нередко приобретающие катастрофический характер. Обильные осадки осенью часто связаны с тайфунами. Первый снежный покров появляется в северо-западных районах в последних числах октября, в приморских и на юге — на 20—30 дней позднее.

Низменные озерно-аллювиальные равнины. Приурочены к обширным межгорным впадинам. Низкая плоская Среднеамурская равнина (Трехречье) подвержена продолжительному затоплению во время летних паводков и исключительно сильно заболочена. Встречается островная многолетняя мерзлота. Наиболее низкие участки заняты зарослями тростника, осоки (Carex rhynchophysa) и гигрофитными группировками (Nymphaea tetragona, Polygonum amphilium), более приподнятые — влажными вейниковыми лугами на темноцветных черноземовидных и луговых глинистых почвах, ивняками и др. На сухих участках высоких террас на слабооподзоленных бурых лесных почвах встречаются леса из монгольского дуба с амурской липой, березами, а также вторичные кустарники из дуба. В Приханкайской низменности на сухих склонах распространены вторичные степные сообщества, вокруг озера Ханка — обширные плавни с тростником, рогозом, камышом, цицанией (Zizania latifolia). На юге Амурско-Зейской равнины, образованной широкими террасами Зеи и Амура, где климат наиболее континентален, среди освоенных земель встречаются вторичные остепненные луга с тонконогом (Koeleria cristata), арундинеллой (Arundinella anomala), пижмой сибирской (Filifolium sibiricum). Леса в основном вторичные — из березы плосколистной, местами черной и порослевого дуба.

Подгорные аллювиально-пролювиальные равнины с лёссовидными суглинками. Примыкают к северо-западным склонам Маньчжуро-Корейских гор, довольно сильно эродированы. На месте лесов из монгольского дуба распространены сельскохозяйственные земли и заросли кустарников (лещина, леспедеца, дуб).

Возвышенные эрозионно-денудационные цокольные равнины и предгорья. Верхнеамурское плато, предгорья Малого и отчасти Большого Хингана приурочены к складчатым структурам из мезозойских и палеозойских пород и гранитным интрузиям. Встречаются дубовые леса с примесью черной березы, осины (Populus davidiana), липы и других пород и кустарниковые заросли.

Складчато-глыбовые низко- и среднегорья на мезозойских структурах. Южная половина Сихотэ-Алиня с системой хребтов (1855 м), продольных прогибов и глубоких поперечных долин сложена мезозойскими терригенными, палеозойскими метаморфизованными по-

родами, гранитами, порфиритами и кайнозойскими базальтами. Низкогорный пояс широколиственных лесов поднимается на юге до 500 м и постепенно выклинивается у 47° с. ш. на побережье Японского моря и у 48—49° с. ш. на западном склоне. Выше (до 800—900 м на юге, 500—600 м на севере) расположен пояс кедрово-широколиственных лесов, часто замещаемых вторичными широколиственными или березовыми лесами. Южнее 43—44° с. ш. в них присутствуют цельнолистная пихта, диморфант, граб, встречается тис. В верхней части этого пояса появляются аянская ель и белокорая пихта, которые на высотах между 800 и 1300—1500 м образуют леса часто с примесью кедра, липы, неморальных элементов в подлеске и травяном покрове. Самые высокие вершины безлесны и заняты стелющимися кустарниками (микробиота, можжевельник, кедровый стланик, ерник) и участками мохово-лишайниковых тундр среди каменистых россыпей.

Складчато-глыбовые горы древних платформ. Маньчжуро-Корейские горы и Малый Хинган — обломки древней Китайской платформы, сложенной архейскими гнейсами и гранитами разного возраста, местами со слабодислоцированным покровом из палеозойских и мезозойских песчаников, известняков, сланцев. В мезозое и кайнозое произошли глыбовые движения и сводовые поднятия. В четвертичном периоде по разломам изливались базальтовые лавы. Малый Хинган имеет характер расчлененного плоскогорья, средняя высота — 600—700 м, максимальная — 1150 м. В сложном рельефе Маньчжуро-Корейских гор параллельные хребты и массивы с узкими поперечными долинами чередуются с продольными долинами и межгорными впадинами. Наиболее высокая часть — базальтовое плоскогорье Чанбайшань (2744 м) с потухшими вулканами, следами древнего оледенения и глубокими каньонами. В Малом Хингане встречается многолетняя мерзлота. Нижний ярус (до 500—600 м) представлен дубовыми (из монгольского дуба) и обедненными кедрово-широколиственными лесами. Выше господствуют леса из аянской ели с



Корейский пейзаж

примесью белокорой пихты и местами из лиственницы Гмелина. В Маньчжуро-Корейских горах для низкогорного яруса (до 600—700 м) характерны леса из монгольского дуба с маньчжурской липой и подлеском, южнее — леса более сложного состава (с кленами, маньчжурским ясенем, японским вязом и др.). Нижний подъярус среднегорий (до высоты 900—1000 м на севере, 1300—1400 м на юге) представлен хвойно-широколиственными лесами из корейского кедра с примесью цельнолистной пихты (не заходит выше 1000 м), белокорой пихты, аянской ели, лиственницы ольгинской (Larix olgensis). Широколиственные породы в них представлены несколькими видами клена, липы, ильма, дубом монгольским, ясенем маньчжурским, грабом сердцелистным и др. В этих лесах много кустарников и лиан. Выше преобладают хвойные с примесью кленов и других широколиственных пород, а еще выше господствуют аянская ель и белокорая пихта (на юге между 1600 и 1800 м). Переход к высокогорью образует субальпийский пояс (на плоскогорье Чанбайшань — от 1800 до 2000—2200 м) с криволесьем из каменной березы, лиственницы, зарослями кедрового стланика, лугами из вейника Лангсдорфа, соссюреи (Saussurea triangulata), парнассии (Parnassia palus-

tris) и др. Альпийский пояс (до 2500 м) близок к горной тундре. Здесь заросли рододендронов (Rhododendron chrysanthum, Rh. redowskianum), низкорослых ив (Salix rotundifolia) сочетаются с покровом из дриады, голубики, брусники. Выше 2500 м — фрагменты субнивального пояса с разбросанными среди каменных глыб куртинками дриады, багульника, голубики и др.

Прибрежные низменности и межгорные депрессии Японских островов. Небольшие аккумулятивные равнины с серией террас (низменности Исикари на острове Хоккайдо, а также на полуострове Цугару, в районе Акита и другие на острове Хонсю). Нижние террасы сложены аллювиально-дельтовыми отложениями, в паводки затопляются, заболочены, верхние нередко расчленены эрозией. Почти сплошь возделаны.

Складчатые, складчато-глыбовые и вулканические горы кайнозойского Тихоокеанского пояса. Рельеф Японских островов преимущественно гористый. На юго-западе острова Хоккайдо расположены лавовое плато Сирибеси (1893 м) с вулканическими конусами, древними кратерами и кальдерами, частью заполненными крупными озерами, и горы Осима (1520 м), сложенные третичными осадочными и вулканическими породами. Северную часть острова Хонсю образуют три параллельные горные цепи, разделенные узкими продольными тектоническими понижениями. Восточная цепь — горы Китаками (1914 м), относящиеся к внешней зоне японских складчатых структур и сложенные палеозойскими метаморфизованными породами и гранитами. Осевой хребет Оу, или Рикуоку (2041 м), и западные горы Дева (2230 м) принадлежат к внутренней складчатой зоне. Ядра их сложены кристаллическими породами, крылья — третичными осадочными и вулканическими. Много вулканов; в хребте Оу встречаются кратерные озера. Холмистые предгорья (на Хоккайдо — до 300—500 м) покрыты лесами из бука, дубов, выше с примесью лип, кленов, ясеня маньчжурского и других широколиственных, а также хвойных пород, с лианами и эпифитами. На крайнем севере Хонсю и на юге Хоккайдо встречаются леса из хвойного туйопсиса (Thujopsis dolabrata). Самые высокие вершины лежат в поясе среднегорных хвойных (пихтовых) лесов. Фрагменты высокогорного пояса представлены кедровым стлаником, верещатниками и лугами.

СУББОРЕАЛЬНЫЕ ЛЕСОСТЕПНЫЕ (СЕМИГУМИДНЫЕ) ЛАНДШАФТЫ

Лесостепные ландшафты распространены лишь во внутриматериковых областях. Климат их в основном типично континентальный. По количеству поступающей солнечной радиации эти ландшафты мало отличаются от широколиственнолесных, но коэффициент увлажнения у них ниже 1,0 (до 0,6), что ведет к постепенному исчезновению лесов на плакорах и преобладанию лугово-степной растительности на почвах черноземного типа. Лесостепные ландшафты образуют сплошную зону в пределах Восточноевропейского и Западносибирского секторов, причем ландшафтные различия между секторами весьма существенны. К западу и востоку от этой зоны встречаются лишь отдельные лесостепные острова, которые отнесены к одному из двух основных типов. Особо выделена, кроме того, дальневосточная (маньчжурская) лесостепь.

Восточноевропейские лесостепные ландшафты. В сравнении с широколиственнолесными ландшафтами этого сектора лесостепные характеризуются возрастающей теплообеспеченностью. Сумма активных температур примерно на 200° выше, лето на 1,0—1,5° теплее. Зимой термические условия мало разнятся, и годовая амплитуда температур несколько возрастает (табл. 4). В среднем за год выпадает около 600 мм осадков. Период с недостаточным атмосферным увлажнением удлиняется до полугода (апрель — сентябрь). В самые теплые месяцы (май — август) испаряемость примерно в 2 раза превышает количество осадков. Испарение составляет около 500 мм в год, сток сокращается до 100—50 мм, а коэффициент стока — до 0,15—0,10. Максимум стока приходится на весеннее половодье (апрель,

Таблица 4

Гидротермические показатели суббореальных лесостепных и степных ландшафтов Евразии

Пункты	*H*	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	*r*	*E*	*K*
	Лесостепные центрально- и восточноевропейские ландшафты									
Сегед	97	− 1,1	22,4	23,5	−29	40	3 575	558	910	0,61
Бухарест	82	− 3,0	22,8	25,8	−30	41	3 610	586	1 010	0,58
Умань	214	− 5,8	19,5	25,3	−37	38	2 680	590	877	0,67
Тамбов	140	−10,8	20,2	31,0	−39	40	2 539	624	674	0,92
Стерлитамак	142	−15,2	19,6	34,8	−48	40	2 349	603	613	0,98
	Лесостепные западносибирские ландшафты									
Челябинск	231	−15,5	18,8	34,3	−45	39	2 158	530	647	0,82
Омск	125	−19,2	17,8	37,0	−49	40	2 000	430	576	0,75
Красноярск	156	−18,5	19,6	38,1	−55	40	1 913	372	616	0,60
	Степные восточноевропейские ландшафты (с — северные, ср — средние, ю — южные)									
Кировоград (с)	112	−5,4	21,0	26,4	−35	39	2 915	561	803	0,70
Тихорецк (с)	83	−3,7	23,3	27,0	−34	42	3 495	640	909	0,70
Михайловка (ср)	81	−9,8	22,0	32,0	−38	41	2 959	538	885	0,60
Аскания-Нова (ю)	31	−3,5	23,0	26,5	−33	40	3 255	451	889	0,50
	Степные казахстанско-сибирские ландшафты									
Магнитогорск (с)	383	−16,9	18,3	35,1	−46	39	2 029	437	644	0,68
Алейск (с)	175	−18,1	20,0	38,1	−47	41	2 230	503	608	0,82
Кустанай (ср)	170	−17,7	20,2	37,9	−51	42	2 359	373	716	0,52
Актюбинск (ю)	224	−15,6	22,3	37,9	−48	43	2 740	315	881	0,36
Павлодар (ю)	118	−17,9	21,2	39,1	−47	42	2 486	352	751	0,47
	Степные центральноазиатские ландшафты									
Абакан	245	−20,8	19,7	40,5	—49	39	2 037	347	576	0,60
Кызыл	628	−33,7	19,6	53,3	−58	38	2 036	253	732	0,34
Борзя	675	−28,0	20,0	48,0	−55	41	1 946	323	621	0,52
Цицикар	152	−20,5	23,0	43,5	−39	37	2 745	444	775	0,57
Улан-Батор	1 309	−29,2	18,3	47,5	−49	—	1 647	254	643	0,39

на западе — март). Современные ландшафты практически лишены естественного покрова и его стабилизирующих функций. С пашни стекает большая часть талых и дождевых вод, что создает предпосылки для интенсивной эрозии. На крутых распаханных склонах потери мелкозема могут достигать десятков тонн с гектара. Мутность рек в лесостепи выше, чем в лесных ландшафтах, — на возвышенностях 200—500 г/м^3, в низинах менее 100 г/м^3. Вследствие сокращения жидкого стока сток наносов относительно невелик — 10—20 т/км^2 (на возвышенностях больше). Минерализация поверхностных вод в среднем около 300 мг/л, ионный сток на бескарбонатных породах обычно не превышает 20 т/км^2, на карбонатных — до 40 т/км^2 и более. Для плоских водораздельных пространств с лёссовидными отложениями типичны суффозионно-просадочные явления, приводящие к образованию неглубоких округлых западин-блюдец.

В естественном растительном покрове остепненные луга и луговые степи сочетаются с широколиственными лесами, которым присущ нередко остепненный травостой. Дубравы типичной лесостепи приурочены к высоким расчлененным правобережьям рек (нагорные дубравы), а также к балкам и западинам (байрачные леса).

Луговые степи отличаются от типичных степей высокой видовой насыщенностью, густым и высоким травостоем, в котором преобладают мезоксерофитные и ксерофитные злаки — плотнодерновинные (ковыли Stipa pennata, S. tirsa, типчак Festuca valesiaca, тонконог Koeleria cristata), рыхлодерновинные (тимофеевка Phleum phleoides, овсец Helictotrichon schellianum) и корневищные (мятлик Poa angustifolia, кострецы Bromopsis inermis, B. riparia, вейник наземный Calamagrostis epigeios и др.). Обильно представлено лугово-степное разнотравье (лютик Ranunculus polyanthemos, подмаренник Galium verum, лабазник Filipendula vulgaris и др.). Остепненные луга более мезофитны, в них преобладают луговые виды, злаки преимущественно корневищные.

В животном мире лесостепи лесные представители сочетаются со степными, каких-либо специфических лесостепных форм не существует. Здесь известны почти все виды млекопитающих, обитающих в соседних лесных и степных ландшафтах, однако многие типично таежные звери (соболь, росомаха, рысь, летяга и др.) сюда не заходят. К востоку исчезают некоторые европейские виды (дикий лесной кот, суслик европейский) и появляются восточные степные (большой тушканчик, степная пеструшка, серый хомячок и др.). Зоомасса в луговой степи почти такая же, как и в широколиственных лесах (около 1000 кг/га), но доля позвоночных выше (5 кг/га). Большая часть приходится на почвенных беспозвоночных, в том числе 82% — на дождевых червей. В целом доля сапрофагов составляет 93%, фитофагов — 6,2, хищников и паразитов — 0,8% (Злотин, Ходашова, 1974). Структура животного населения менее устойчива, чем в дубравах, из-за меньшей стабильности среды, ее более резких сезонных и многолетних колебаний.

Запасы фитомассы в луговых степях на порядок меньше, чем в суббореальных лесах, — около 25 т/га или несколько более (основная ее часть приходится на подземные органы), однако по продуктивности (13—17 т/га) луговые степи не уступают дубравам или даже превосходят их. Содержание минеральных веществ в зеленых частях достигает 5—10%, а общие запасы зольных элементов и азота в растениях — 1,1—1,4 т/га (Титлянова, Базилевич, 1975). Особенно интенсивно поглощаются *N, Si, Ca, K*. Более половины от общей величины фитомассы ежегодно поступает в опад. Скорость разложения органических остатков отстает от их поступления, и в результате накапливается войлок (8—10 т/га). В разложении опада важную роль играют микроорганизмы. Биологический круговорот отличается высокой активностью.

В почву под луговой степью ежегодно поступает около 600—700 кг/га минеральных элементов — больше, чем в других суббореальных (а также бореальных) ландшафтах. Образующиеся при разложении опада устойчивые органо-минеральные соединения способны сорбировать значительное количество *Ca, K, P, S* и других элементов. Зональные почвы — выщелоченные и типичные черноземы — обладают наибольшими запасами гумуса — до 700—800 т/га. Они полностью насыщены основаниями, их реакция нейтральна. Профиль состоит из трех горизонтов: гумусово-аккумулятивного (60—80 см), переходного и иллювиального карбонатного. В выщелоченных черноземах карбонаты кальция появляются на глубине 140—150 см, в типичных — 120—130 см. На западе лесостепи мощность почв достигает 150—190 см, но содержание гумуса обычно не превышает 6—7%, к востоку мощность почв уменьшается, а содержание гумуса растет. У заволжских тучных черноземов гумусность достигает 14% при толщине гумусового горизонта всего 30—40 см.

Восточноевропейские лесостепные ландшафты наиболее освоены (распаханность — 70—80%).

По сезонной ритмике лесостепные ландшафты близки к широколиственно-лесным. Сроки наступления основных фаз по долготе изменяются быстрее, чем по широте.

Островные лесостепи крупных межгорных и предгорных впадин. Восточная часть Среднедунайской низменности

(Альфельд) и западная часть Нижнедунайской, приуроченные к областям глубоких неогеновых опусканий, из-за своей замкнутости отличаются от окружающих гор и предгорий относительно сухим климатом лесостепного типа. Характерны плоские широкие распаханные водоразделы с лёссовым покровом и мицелярно-карбонатными черноземами. В прошлом, по-видимому, они были заняты остепненными лугами и луговыми степями (с ковылями, типчаком, бородачом). Встречаются рощи из дубов черешчатого, местами сидячецветкового (Quercus pedunculiflora) и пушистого, клена татарского (Acer tataricum). Распространены также конусы выноса с перевеянными бугристыми песками, часто покрытыми псаммофитно-лугово-степной растительностью, и с остепненными дубравами в понижениях. Обширные площади Среднедунайской низменности занимает высокая пойма с сырыми и засоленными лугами (ныне осушенными и распаханными) на лугово-черноземных и лугово-солонцовых почвах и с остатками лесов из дуба, ясеня, береста, черной ольхи. Вдоль русел рек тянутся тополево-ивовые леса.

Низменные аллювиальные равнины распространены по левобережьям крупных рек. Число надпойменных террас достигает четырех (у Волги) и более. Песчаные террасы заняты злаково-разнотравными сосновыми лесами с дубом, липой, степной вишней, ракитником. Верхние террасы нередко покрыты лёссами. Особенно широко они развиты по левобережью Днепра, где образуют плоскую слабодренированную Приднепровскую низменность с западинами, заболоченными поймами и древними долинами. Типичные мощные малогумусные черноземы, отчасти выщелоченные черноземы сочетаются с луговочерноземными солонцеватыми почвами и солончаками.

Низменные моренно-эрозионные равнины занимают лесостепную часть Окско-Донской равнины (высотой от 160 до 170 м). Плоская пологоволнистая поверхность с суффозионными блюдцами расчленена неглубокой долинно-балочной сетью. Сложены миоценовыми песками, перекрытыми днепровской мореной и покровными пылеватыми тяжелыми карбонатными суглинками. Распаханные земли на типичных тучных среднемощных черноземах чередуются с осиновыми колками на солодях в западинах и участками лугово-черноземных почв, луговых солонцов, островками дубрав.

Возвышенные эрозионные лёссовые равнины распространены на западе зоны, где чередуются с лесными ландшафтами аналогичной группы. Их поверхность расчленена глубокой овражно-балочной сетью, врезанной в коренные породы. Распаханные участки на выщелоченных и типичных мощных мало- и среднегумусных черноземах чередуются с грабовыми дубравами. В лесах Подолии встречается дуб скальный, в Молдавии и на холмистой лёссовой предкарпатской возвышенности (Румыния) появляется дуб пушистый (Quercus pubescens).

Возвышенные эрозионные равнины с покровными суглинками занимают лесостепную часть Среднерусской возвышенности с типично эрозионным рельефом (густота оврагов местами до 1,0—1,2 км/км^2). На севере фундамент образуют девонские карстующиеся известняки, перекрытые меловыми песчано-глинистыми отложениями, на юге — писчий мел. На поверхности — тяжелые элювиально-делювиальные карбонатные суглинки. Почвы — выщелоченные (на юге типичные) черноземы, часто смытые. На высоких приречных склонах встречаются дубравы с липой, кленом, ясенем, на выходах известняков и мела — петрофитные луговые степи, реликтовые меловые боры.

Возвышенные эрозионные пластовые равнины на мезозойских осадочных породах. Лесостепь Приволжской возвышенности — сильно расчлененная равнина (до 280—300 м) на меловых, отчасти юрских и палеогеновых глинах, песчаниках, опоках, писчем мелу с элювиально-делювиальными суглинками. Почвы — черноземы выщелоченные и типичные тучные, местами остаточно-карбонатные. На расчлененных водоразделах участки дубовых и липово-дубовых лесов.

Эрозионные пластовые равнины на пермских пестроцветных и терригенно-карбонатных породах. Часть Бугульминско-Белебеевской возвышенности с высокими водораздельными увалами-сыртами (до 479 м), покрытыми элювиально-делювиальными глинами и суглинками, и глубокими асимметричными долинами. В кунгурских гипсах распространен карст. Преобладают распаханные типичные тучные черноземы. Каменистые склоны покрыты кустарниковой степью с караганой (Caragana frutex), терном (Prunus spinosa), бобовником (Amygdalus nana), степной вишней (Cerasus fruticosa). На высоких водоразделах встречаются липово-дубовые леса.

Возвышенные холмистые предгорья на слабодислоцированных палеозойских породах. Пологохолмистая равнина Кунгурской и Красноуфимской лесостепи (300—400 м) лежит в барьерной тени Уфимского плато. Пермские терригенно-карбонатные и гипсоносные, местами закарстованные отложения перекрыты мощными элювиально-делювиальными тяжелыми суглинками. Распаханные остепненные луга и луговые степи сочетаются с сосняками и березняками с примесью липы и дуба. Почвенный покров пестрый (выщелоченные и оподзоленные черноземы, серые лесные, дерново-карбонатные почвы). Высокие наветренные предгорья Южного Урала выделяются повышенной облесенностью (дубово-липовые и липовые леса с примесью ильма и клена).

Эрозионные пластовые равнины низкогорного уровня на неогеновых отложениях. Верхний уровень останцового плато Ставропольской возвышенности (831 м) на верхнесарматских конгломератах, песках, глинах, песчаниках, бронированных известняками. В растительном покрове луговая степь сочетается с грабово-дубовыми и дубовыми лесами.

Западносибирские лесостепные ландшафты. В Западносибирском секторе лесостепи континентальность климата усиливается: зима продолжительнее и суровее, лето короче, сумма активных температур на 600—700° меньше, чем в Восточноевропейском секторе (см. табл. 4). Количество осадков уменьшается, но испаряемость также снижается, вследствие чего коэффициент увлажнения остается на том же уровне (0,6—1,0). Летом раз в три-четыре года бывают засухи. Слой годового стока не превышает 50 мм, а в южной полосе он менее 10 мм. Реки в основном транзитные, а местные впадают в бессточные озера, многие из которых летом пересыхают. Мутность рек на низменностях — в среднем около 100 г/м^3, на лёссовых возвышенностях — значительно выше. Минерализация речных вод достигает 500—1000 мг/л, по составу воды относятся преимущественно к хлоридному классу. Величина ионного стока — до 10—20 т/км^2, в лёссовых предгорьях — до 40—50 т/км^2.

Преобладание плоских равнин с многочисленными суффозионными, а возможно, и реликтовыми термокарстовыми западинами и ложбинами стока обусловливает слабую дренированность и сложное сочетание процессов заболачивания и засоления. Неустойчивость увлажнения, его межгодовые колебания приводят к попеременному усилению то тех, то других процессов. Развитие широколиственных лесов исключено. Древесная растительность представлена мелколиственными лесами, которые на севере занимают до 20—25% площади, и сосновыми борами на надпойменных террасах. Часто мелколиственные леса имеют парковый характер и образованы березами повислой (Betula pendula), пушистой (B. pubescens) и осиной (Populus tremula). В подлеске встречаются жимолость (Lonicera altaica), смородины (Ribes nigrum, R. rubrum), ивы и др. Хорошо развит травяной покров из лугово-лесных и лугово-степных видов. К югу площадь лесов сокращается до 4—5%, и леса приобретают характер колков (из пушистой березы с кустарниковыми ивами и вейниковым или осоковым покровом). Основную площадь плакоров занимают остепненные луга и луговые степи, сравнительно богатые по видовому составу, хотя и без многих европейских представителей. Остепненные луга образованы мезофильным разнотравьем (лабазник, подмаренник и др.) и корневищными злаками (вейник наземный, мятлики). Травостой луговых степей

слагают дерновинные злаки (типчак, тонконог, тимофеевка, ковыли перистый и волосатик), те же корневищные злаки и разнообразное разнотравье.

В составе фауны степные виды сочетаются с лесными, среди которых, однако, нет типичных представителей широколиственных лесов: сонь, куниц, черного хоря, норки и др. Много видов общих с восточноевропейской лесостепью. Сюда проникают, с одной стороны, такие типично таежные животные, как летяга, красная полевка, колонок, а с другой — представители пустынно-степных ландшафтов: ушастый еж, мохноногий тушканчик, корсак, слепушонка.

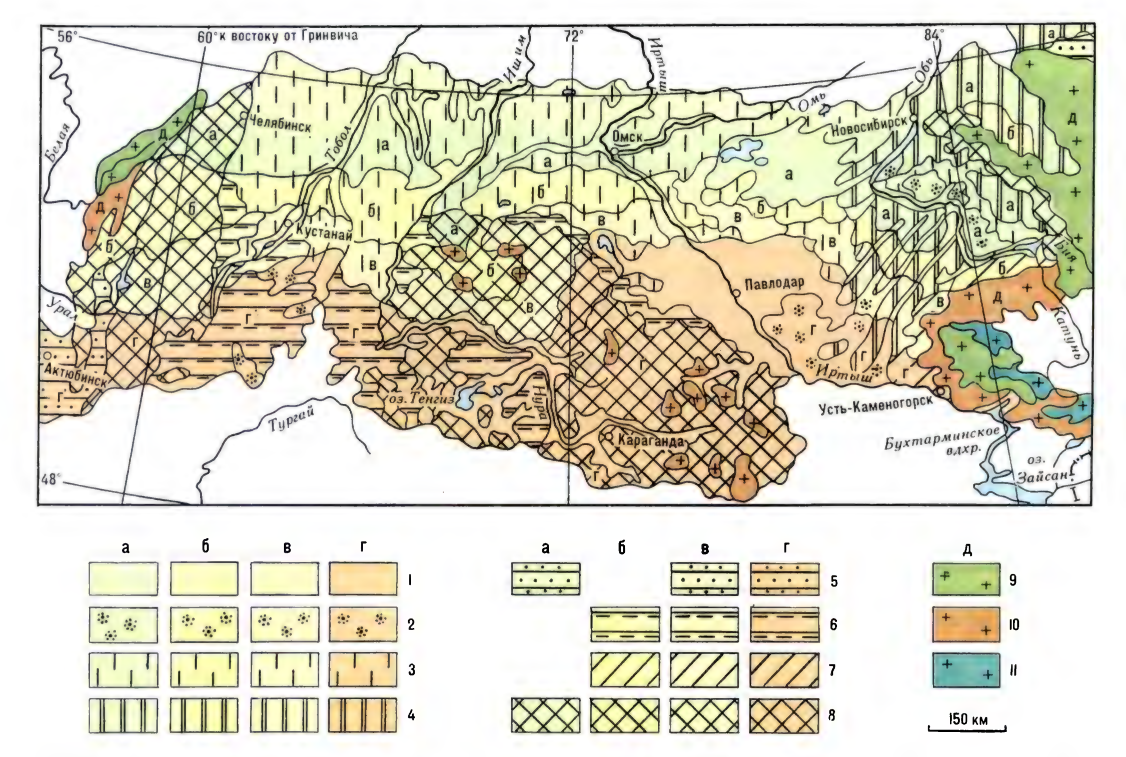
Для биологического круговорота и продукционных процессов в биоте характерна большая контрастность, связанная с пестротой местообитаний и сообществ. По данным многолетних стационарных исследований в Барабинской лесостепи, запасы живой фитомассы луговой степи на обыкновенных черноземах (вершины и верхние склоны грив) составляют 16,4 т/га (в том числе 2,2 т/га надземная часть), отмерших корневых остатков — 9,4 т/га, годовая продуктивность — 19,0 т/га (в том числе 4,0 т/га надземной массы). Максимальная продуктивность отмечена для пойменных вейниковых болот (63,7 т/га), минимальная — для зарослей сведы на луговых солончаках (3,1 т/га). Березовые колки на гривах продуцируют 9 т/га (7 т/га надземных частей) фитомассы, в межгривных понижениях — 13,8 т/га (Структура, функционирование и эволюция..., 1974, 1976).

Запасы зольных элементов и азота в живой и мертвой органической массе составляют 570 кг/га в лугово-солончаковых сообществах, 1600 кг/га — в луговой степи, 9200 кг/га — в вейниковом болоте. В подземных органах сосредоточено 60—80% минеральных элементов. На создание годичной продукции в луговой степи потребляется 1013 кг/га зольных элементов (главным образом *Si, Ca, Na, K*) и 175 кг/га азота, в березовом колке межгривного понижения значительно меньше: в сумме — 454 кг/га. Для луговой степи характерна высокая интенсивность метаболизма, биологический круговорот практически замкнутый. Почвенный покров в низинах пестрый. В северной полосе на плакорах под остепненными лугами преобладают выщелоченные черноземы, в южной под луговыми степями распространены полугидроморфные лугово-черноземные почвы, отчасти обыкновенные черноземы. Различные галофитные варианты луговых степей приурочены к солонцеватым черноземам, черноземно-луговым солонцеватым почвам и солонцам. Встречаются солончаки. Под березовыми колками на гривах развиты серые лесные осолоделые почвы, в западинах — солоди. Для плакорных черноземных почв характерен непромывной режим. Сильный дефицит влаги особенно ощущается в первой половине лета. У выщелоченных черноземов мощность гумусового горизонта — 45—50 см, содержание гумуса — 7—8%, реакция нейтральная или слабокислая. На луговые черноземы влияет капиллярное поднятие солоноватых грунтовых вод. Содержание гумуса в их верхнем горизонте достигает 20%, реакция нейтральная, но с глубиной переходит в щелочную.

Сезонный ритм западносибирских лесостепных ландшафтов в сравнении с их восточноевропейскими аналогами отличается запаздыванием и укороченностью весенне-летних фаз, опережением и удлинением осенне-зимних. Период наиболее активного функционирования геосистем начинается со второй декады мая и заканчивается к середине сентября.

Можно различать два подтипа этих ландшафтов — северный, с преобладанием остепненных лугов и значительной лесистостью, и южный — собственно лугово-степной с колочными лесами. Однако разграничение подтипов осложняется постепенностью переходов, широким распространением гидроморфных и галоморфных урочищ и слабой сохранностью плакорной растительности из-за распаханности.

Низменные аллювиальные и озерно-аллювиальные суглинистые равнины типичны для Барабинской лесостепи. Поверхность слабодренированная, высотой 120—130 м, с древними ложбинами стока, заболоченными озерными впадинами и крупными зарастающими озерами, невысокими супесчаными гривами.



Суббореальные ландшафты Западной Сибири и Северного Казахстана

Типы и подтипы ландшафтов: *а — западносибирские лесостепные; б—г — казахстанские степные (б — северные, в — средние, г — южные); д — горные ландшафты лесостепной и степной зон.* Группы ландшафтов: *1 — низменные аллювиальные и озерно-аллювиальные равнины; 2 — низменные эоловые равнины; 3 — низменные озерно-аллювиальные равнины с субаэральными лёссовидными суглинками; 4 — возвышенные эрозионные лёссовые равнины; 5 — возвышенные эрозионные пластовые равнины на мезозойских терригенных породах; 6 — возвышенные аридно-денудационные пластовые равнины на неогеновых и палеогеновых песчано-глинистых и карбонатных отложениях; 7 — возвышенные наклонные подгорные пролювиально-делювиальные равнины; 8 — возвышенные эрозионно-денудационные цокольные равнины, мелкосопочники и предгорья на палеозойских складчатых структурах; 9 — складчато-глыбовые и глыбовые низко- и среднегорья на палеозойских структурах в лесостепной зоне; 10 — то же в степной зоне; 11 — складчато-глыбовые и глыбовые высокогорья на палеозойских структурах в степной зоне.*

На дренированных междуречьях и склонах грив — остепненные луга и луговые степи (в основном распаханные), во впадинах и ложбинах — лугово-болотно-солончаковые комплексы: тростниковые и осоковые болота (займища), болотно-солончаковые луга (лисохвостовые, ячменевые, пырейные и др.), галофитные варианты луговых степей, солончаки. Заболоченные колки приурочены к западинам, отчасти к склонам грив.

Низменные боровые надпойменные террасы с буграми, ложбинами, заболоченными впадинами тянутся вдоль Оби и других крупных рек. Покрыты брусничными, реже травяными сосняками. Эрозионно-дефляционные впадины заняты заболоченными березово-осиновыми лесами, осоковыми, вейниковыми, тростниковыми болотами, обширная пойма Оби — лугами, болотами, лесами.

Низменные озерно-аллювиальные равнины с субаэральными лёссовидными суглинками. В основании лежат неогеновые и палеогеновые континентальные, местами засоленные отложения. Поверхность плоская с многочисленными бессточными озерными котловинами и западинами, в Ишимской степи практически без речной сети. Плакорные луговые степи распаханы. В западинах встречаются березовые и березово-осиновые колки, в понижениях — галофитные варианты луговых степей, луга, осоковые болота.

Возвышенные эрозионные лёссовые равнины. Увалистое Приобское плато (до 285 м), расчлененное древними ложбинами стока на вытянутые столово-островные водоразделы (вблизи Оби с глубокими оврагами), сложено мощными (до 40—50 м) лёссовидными суглинками. На севере и на более высоких участках березовые и березово-осиновые

высокотравные леса сочетаются с распаханными остепненными лугами. На юге распаханные луговые степи чередуются с байрачными широкотравными березняками по склонам балок и лощин, березовыми колками в западинах и лугово-солонцовыми комплексами в плоских понижениях. Сходный характер имеет Обско-Чумышский водораздел, но он приподнят (до 370 м), глубже расчленен и более лесист. К лесостепи относится и большая часть Кузнецкой котловины, занимающей межгорный прогиб, в основании которого залегают смятые в складки палеозойские породы, перекрытые терригенными мезозойскими отложениями. Ее увалистая поверхность высотой до 500 м расчленена густой сетью долин и балок и сложена мощными лёссовидными суглинками. По почвенно-растительному покрову сходна с Приобским плато.

Лесостепные острова юга Средней Сибири (Красноярский, Канский, Иркутско-Балаганский), приуроченные к Предсаянскому прогибу, также характеризуются возвышенной увалистой поверхностью, глубокими долинами, врезанными в толщу лёссовидных суглинков, перекрывающих юрские континентальные отложения, сочетанием распаханных луговых степей и разнотравных березово-осиновых рощ, колков и сосняков по крутым склонам.

Возвышенные эрозионные пластовые равнины на мезозойских терригенных породах. Предсаянский район на юрских и меловых осадках с делювиальными глинами и суглинками, холмисто-увалистой поверхностью (до 300 м и более) занят луговой степью с колками. На высоких участках и северных склонах встречаются осиново-березовые леса, на крутых склонах — сосновые.

Возвышенные эрозионно-денудационные цокольные равнины и предгорья на палеозойских структурах. Зауральская абразионно-эрозионная волнистая равнина в лесостепной части характеризуется пестрым сочетанием распаханных луговых степей и остепненных лугов, остепненных березовых и березово-осиновых лесов (часто с подлеском из степной вишни, спиреи, кизильника), сосняков на выходах гранитов, небольших болот. В восточных предгорьях Урала распространены каменистые степи и заросли степных кустарников. Лесостепной характер имеют увалистые цокольные равнины (до 250—400 м) северо-западного выступа Казахского мелкосопочника, с богаторазнотравно-красноковыльными степями, березовыми колками и борами на гранитах. Наветренные увалистые и холмисто-увалистые предгорья Салаирского кряжа и Кузнецкого Алатау (до 400—500 м) с покровом тяжелых лёссовидных суглинков, густой и глубокой сетью долин и балок в нижней части заняты луговыми степями и остепненными лугами, байрачными широкотравными березняками, в верхней — березовыми и осиново-березовыми высокотравными лесами с участками лугов и пашен.

Складчато-глыбовые экспозиционные низко- и среднегорья на палеозойских структурах. Салаирский кряж (621 м), наветренные западные склоны Кузнецкого Алатау и северо-восточные склоны Алтая до высоты 700—800 м, сложенные палеозойскими песчаниками, известняками, сланцами, реже гранитами, получают более 800 мм осадков. Они лежат в поясе низкогорной барьерно-дождевой черневой тайги — осиново-пихтовых высокотравных лесов на горно-лесных дерново-глубокоподзолистых почвах. Барьерное среднегорье (западные склоны Кузнецкого Алатау, Восточного Саяна и частично Западного Саяна в интервале высот от 700—800 до 1200—1400 м) представлено поясом кедрово-елово-пихтовых лесов. Наиболее высокие вершины Кузнецкого Алатау (до 2178 м), так же как и Западного и Восточного Саяна, имеют гольцовый характер.

Складчато-глыбовые подветренные низкогорья на палеозойских и докембрийских структурах. Восточные хребты Южного Урала, сложенные протерозойскими метаморфическими сланцами и основными интрузиями, покрыты горными травяными сосняками с примесью лиственницы и березы с ракитником в подлеске, а также остепненными березняками с примесью сосны. Низкогорные восточные склоны Кузнецкого Алатау (до 1000—1200 м) и отроги Восточного Саяна, окружающие Минусинскую котловину, покрыты сосновыми, лиственнич-

но-сосновыми травяно-кустарничковыми и кустарничковыми лесами, вторичными березняками. Как крайне восточный форпост ландшафтов этой группы можно рассматривать низкогорья южного Забайкалья, расположенные на стыке восточносибирской тайги и центральноазиатских степей, сложенные докембрийскими гранитами, гранодиоритами, сиенитами, гнейсами, кристаллическими сланцами. На их северных склонах распространены сосновые, лиственнично-сосновые и березовые травяные и травяно-кустарничковые леса, на южных — остепненные леса из тех же пород и участки степей (пижмовых, типчаковых, петрофитно-разнотравных, на востоке — вострецовых).

Маньчжурские лесостепные ландшафты. Неширокая полоса возвышенных (200—300 м) подгорных равнин, окаймляющих на востоке низменность Сунляо, образует переход от предгорных широколиственнолесных ландшафтов Дальнего Востока к степным равнинам Центральной Маньчжурии. В климате выражены черты, присущие муссонному сектору восточной окраины Евразии и в то же время степным ландшафтам. Лето теплое, средняя температура самого теплого месяца 20—24°, сумма активных температур 2000—2700°. Безморозный период продолжается 120—150 дней. Зима довольно суровая; средняя январская температура колеблется от —16 до —27°, абсолютный минимум достигает —47°, почва промерзает на глубину 1,0—2,5 м. Климат приближается к крайне континентальному. Влажность — типичная для лесостепи: годовое количество осадков — 550—700 мм, коэффициент увлажнения — 0,6—1,0. Летом выпадает 65% осадков, зимой около 2% (10—15 мм), мощность снежного покрова не превышает 20 см, и держится он 2,0—2,5 месяца. Весной и осенью бывают засухи.

Ландшафты этого типа практически относятся к одной группе *возвышенных подгорных аллювиально-пролювиальных равнин.* Поверхность сложена лёссовидными суглинками, подстилаемыми красными третичными глинами или песчано-галечными отложениями. Эрозия в естественных условиях развита относительно слабо, но при распашке усиливается. Современная растительность имеет вторичный характер и представлена лугово-степными сообществами с ковылем (Stipa baicalensis) и пижмой (Tanacetum borealis), зарослями кустарников — боярышника (Crataegus pinnafitida), жестера (Rhamnus dahurica), бересклета (Euonymus maackii), лещины, леспедецы, вишни (Cerasus humilis) и рощами из ильмов (Ulmus pumila, U. propinqua, U. macrocarpa), монгольского дуба, маньчжурской липы, даурской березы и др. В оврагах встречаются густые лесные заросли с маньчжурским виноградом, лимонником и другими лианами; в блюдцевидных понижениях — ивняки (Salix mongolica).

Классификационная принадлежность почв этих ландшафтов остается спорной. Одни исследователи относят их к серым лесным (Герасимов, Ма Юнчжи, 1958), другие — к лугово-черноземным выщелоченным (Ковда, 1959), на более новой Почвенной карте мира (1975) они обозначены как черноземы выщелоченные. В плакорных условиях почвы имеют мощный (до 0,5 м) гумусовый горизонт с 6—10%-ным содержанием гумуса, нейтральную реакцию, карбонаты концентрируются в иллювиальном горизонте на глубине 110—150 см. Иногда наблюдается слабое оглеение. На низких террасах эти почвы переходят в темноцветные луговые, а в понижениях — в болотные. Большая часть территории распахана под посевы пшеницы, кукурузы, сои и других культур.

СУББОРЕАЛЬНЫЕ СТЕПНЫЕ (СЕМИАРИДНЫЕ) ЛАНДШАФТЫ

Эти ландшафты формируются в условиях континентального климата с недостаточным и неустойчивым увлажнением и распространены в основном между 40 и 55° с. ш., нигде не выходя к берегам океанов. Годовая суммарная радиация возрастает здесь до 100—120 ккал/см^2, а радиационный баланс — до 40—50 ккал/см^2 (в Причерноморье — до 55 ккал/см^2). Средняя температура июля достигает в юго-западных районах почти 24°, а сумма активных темпера-

тур — 3500°. По зимним температурным условиям и степени континентальности различают три типа степных ландшафтов — типично континентальный (восточноевропейский), резко континентальный (казахстанский) и крайне континентальный (центральноазиатский), которые вместе образуют хорошо выраженную сплошную зону. На большей части территории зоны степей за год выпадает 300—400 мм осадков, а в Восточноевропейском секторе — 450—500 мм. Испаряемость в южной подзоне приближается к 1000 мм, и коэффициент увлажнения падает от 0,8—0,6 в северной подзоне до 0,5—0,3 в южной.

Осадки распределяются во времени крайне неравномерно. Бывают годы, когда выпадает менее 200 мм. На западе осадки сравнительно равномерно распределены по месяцам, на востоке наблюдается их резкий летний максимум и зимний минимум. Для них характерен ливневый режим: за сутки может выпасть 200 мм.

Большая часть осадков испаряется, и на долю стока остается не более 5—10% (в европейской степи — в среднем около 40 мм, в забайкальской — менее 20 мм). Главная составляющая стока — талые снеговые воды, и более 65% годовой нормы стока (на востоке — почти 100%) приходится на весеннее половодье (май — июнь). Местные реки в южной степи летом обычно пересыхают. Весенние половодья протекают бурно, и в этот период эрозионная деятельность рек и потоков весьма интенсивна. Мутность степных рек свыше 100—200 г/м^3, местами более 500 г/м^3, однако из-за сокращения жидкого стока модуль твердого стока возрастает не очень сильно — до 50—100 т/км^2. Минерализация речных вод, как правило, превышает 500 мг/л, но ионный сток по тем же причинам относительно невелик (10—20 т/км^2 в год). Во многих ландшафтах интенсивны смыв и линейная эрозия, и этому способствуют безлесие, быстрое таяние снега, ливневые осадки, легко размываемые лёссы и в особенности распашка. На плоских междуречьях широко распространены суффозионно-просадочные явления. Пылеватость и



Провальская степь (Луганский заповедник)

сухость грунтов создают предпосылки для дефляции.

Растительные сообщества степи представлены преимущественно многолетними засухо- и морозоустойчивыми травяными растениями с мощной корневой системой. Их наземные органы приспособлены к сокращению транспирации. Основные эдификаторы — дерновинные злаки: ковыли (Stipa), типчак (Festuca), житняк (Agropyron), змеевка (Cleistogenes), тонконог (Koeleria). В состав сообществ входят многочисленные представители разнотравья, особенно из двудольных — астрагалы (Astragalus), шалфеи (Salvia), гвоздика (Dianthus) и др., а также весенне-вегетирующие многолетники-эфемероиды: луковичный мятлик (Poa bulbosa), тюльпаны (Tulipa) и др. Нередки также кустарники — карагана (Caragana), спирея (Spiraea) и др. Растительный покров мозаичен. Это обусловлено деятельностью грызунов и неравномерным развитием отдельных видов растений и их групп, зависящим от колебаний увлажнения.

Состав и структура степных сообществ существенно изменяются как по широте, так и по долготе. К югу травостой становится более разреженным, уменьшается его видовая насыщенность и продуктивность, крупнодерновинные злаки сменяются мелкодерновинными, сокращается количество многолетников, возрастает относительная масса подземных частей. Различаются три зональных подтипа. Для северных степей характерны богаторазнотравно-дерновин-

нозлаковые сообщества с различными видами ковылей, преимущественно перистых (Stipa stenophylla, S. zalesskii и др.), и типчаком. Они близки к луговым степям, но видовая насыщенность и проективное покрытие уменьшаются, многие мезофитные виды выпадают. Средние (засушливые) степи образованы разнотравно-дерновиннозлаковыми сообществами с менее богатым разнотравьем, иным составом доминирующих злаков (Stipa ucrainica — в Причерноморье, S. korshinskyi, S. capillata — в Казахстане и др.) и такими представителями ксерофильного разнотравья, как полыни (Artemisia), грудница (Crinitaria villosa), лапчатки (Potentilla). Южные (сухие) степи — дерновиннозлаковые с немногими представителями ксерофильного разнотравья (холодная полынь Artemisia frigida, лапчатка бесстебельная Potentilla acaulis и др.) и господством мелкодерновинных злаков (Stipa lessingiana и др.). Проективное покрытие — всего 50—60%.

В меридиональном направлении также обедняется и изменяется флористический состав травяного покрова, происходит его ксерофитизация. Для восточноевропейской степи типичны байрачные дубравы, которых нет за Уралом. Центральноазиатские степи особенно резко отличаются от других типов степей. Они представлены пижмовыми (близкими к лугово-степным), мелкодерновиннозлаковыми (с типчаком, тонконогом, мятликом, змеевкой), вострецово-тырсовыми и змеевково-тырсовыми (сухостепными) сообществами. Вспышка вегетации здесь приходится на лето (когда выпадает максимум осадков). На западе в это время наблюдается пауза.

Степные ландшафты коренным образом отличаются от лесных как среда для жизни животных. Безлесие заставило большинство позвоночных жить в норах, у копытных развило способность к быстрому передвижению и стадности. Маломощный снежный покров делает доступным растительный корм и зимой. Важную роль в питании животных играют луковицы, клубни, корневища. Высокое содержание зольных элементов в растениях снимает угрозу минерального голодания. Для многих животных растения служат основным источником влаги. Большинство степных животных — фитофаги. Роль сапрофагов резко сокращается по сравнению с лесными ландшафтами. Однако неустойчивость кормовой базы из-за частых засух обусловливает такие приспособления, как запасание сена (например, у пищух), летняя спячка. По годам и сезонам резко колеблется численность насекомых, грызунов и других животных.

В степной зоне известно около 90 видов млекопитающих, треть которых — эндемики степи. Самая многочисленная группа — грызуны (суслики, полевки, пищухи, земляной заяц, тушканчики, хомячок серый, слепушонка, сурки). В прошлом для степи были характерны копытные, в том числе тур и тарпан, уничтоженные в процессе хозяйственного освоения. На востоке еще сохранились сайгак и дзерен. Из хищников эндемичны степной хорь и корсак. Встречаются также широко распространенные виды, как барсук, горностай, ласка, лисица. Из птиц типичны дрофа, стрепет, серая куропатка, степной орел, канюк, пустельга. Там, где много озер (в Западной Сибири), обильны водоплавающие. Пресмыкающихся значительно больше, чем в лесах (степная гадюка, разноцветная ящурка, полозы — желтобрюхий и палласов, обыкновенный уж, прыткая ящерица). Численность и масса беспозвоночных значительно меньше, чем в луговых степях и особенно дубравах, однако составляют до 95% от общей зоомассы. Сосредоточены они в основном в узком приповерхностном слое почвы.

Центральноазиатский сектор по фауне существенно отличается от Восточноевропейского и Казахстанского. Только в этом секторе встречаются дзерен, даурский еж, монгольский сурок, даурский и длиннохвостый суслики, даурская и монгольская пищухи, заяц-толай (последний заходит в Казахстан и Среднюю Азию) и др. Сюда не проникают с запада землеройки, ежи обыкновенный и ушастый, многие рукокрылые, заяц-русак, суслики крапчатый и европейский и др. С нарастанием сухости исчезают дождевые черви и саран-

човые и усиливается роль энхитреид, жуков-чернотелок.

Фитофаги перерабатывают значительную часть первичной биологической продукции (только грызуны поедают 20—40%). Саранчовые в периоды вспышек размножения уничтожают растительную массу на огромных пространствах. Стада диких копытных способствуют нормальному развитию травостоя (втаптывают семена, уничтожают сорные растения, удаляют лишнюю массу листьев, разрыхляют подстилку, удобряют почву). Многообразна роющая деятельность грызунов. Выбросы из нор (сурчины) формируют своеобразный микрорельеф, просадки над норами и размыв отверстий приводят к образованию западин; создается мозаичная морфология ландшафта с пестрым почвенно-растительным покровом. Почвенные беспозвоночные, особенно дождевые черви, играют важную роль в почвообразовании (гумификация и минерализация органического вещества, улучшение аэрации и др.). Грызуны, дождевые черви, муравьи, поднимая на поверхность карбонаты кальция и другие соединения, отчасти компенсируют их потерю при вымывании, а иногда способствуют засолению почв.

По запасам биомассы и продуктивности настоящие степи уступают луговым. Живая фитомасса оценивается в 200—250 ц/га (в том числе 10—20% — зеленые части). Примерно столько же или даже больше приходится на отмершие корни и ветошь. Продуктивность сильно колеблется по годам, в среднем она, по-видимому, близка к 100 ц/га; ежегодный опад составляет не менее 90—120 ц/га.

С опадом в почву поступает не менее 400—500 кг/га зольных элементов и азота. В опаде много оснований, нейтрализующих органические кислоты, поглощающий комплекс степных почв насыщен основаниями, реакция почвенного раствора нейтральная или слабощелочная. Поскольку почвы сплошь не промачиваются, в них накапливаются карбонаты, а в южной степи — гипс и легкорастворимые сульфаты и хлориды. Мощная корневая система, перехватывающая минеральные элементы, а также роющая деятельность животных усиливают этот процесс. В результате замедленной минерализации растительных остатков из-за сухости и относительно небольшой продолжительности теплого периода в почве накапливаются большие запасы гумуса, который удерживается благодаря высокому содержанию в них кальция. Трудновымываемые гуминовые кислоты преобладают над подвижными фульвокислотами. Профиль почв состоит из двух горизонтов — гумусово-аккумулятивного и иллювиального карбонатного (в южных черноземах и каштановых почвах под карбонатным горизонтом лежит иллювиальный гипсовый).

В северной степи под богаторазнотравно-дерновиннозлаковой растительностью формируются обыкновенные черноземы с мощным (на западе до 1 м и более) гумусовым горизонтом, содержащим 7—8% гумуса, с запасами его 500—600 т/га. В понижениях с близко залегающими грунтовыми водами встречаются солонцы. В среднестепной подзоне под разнотравно-дерновиннозлаковыми степями образуются южные черноземы, содержащие около 6% гумуса, с его общими запасами 300—500 т/га. Почвы южных степей — темно-каштановые и типичные каштановые. У них мощность гумусового горизонта сокращается с 40—35 до 30—25 см, а содержание гумуса — с 4,5—4,0 до 3,5—3,0%. Эти почвы часто карбонатные и солонцеватые. В южной подзоне солонцы появляются и на плакорах. К востоку почвенный профиль укорачивается, гумусность вначале повышается, а затем уменьшается, солонцеватость почв возрастает.

В степных ландшафтах широко распространены лёссы и лёссовидные суглинки, в формировании которых, по-видимому, важную роль играли процессы выветривания и биологического круговорота в аридных перигляциальных условиях. По существу они представляют как бы реликтовый иллювиальный горизонт бывших почв.

На сезонный ритм степных ландшафтов существенно влияет недостаток влаги летом. Продолжительность и характер сезонных фаз заметно разнятся по

секторам. Зима в привычном для бореальных ландшафтов понимании как период с устойчивым снежным покровом или со средними температурами ниже —5° в причерноморских степях не выражена, хотя на востоке она длится 140—150 дней. Продолжительность лета на западе достигает 150 дней, а на востоке сокращается до 60—70. Весна на западе начинается более чем на месяц раньше, а осень примерно на столько же позднее, переходные фазы растянуты. Обычно зима довольно холодная и продолжительная, в восточноевропейской степи почвы до глубины 50—100 см три-четыре месяца находятся в мерзлом состоянии. В Восточном Забайкалье почвы промерзают до глубины 2,5 м и более, процесс промерзания длится с октября по март, а оттаивание в некоторых фациях затягивается до сентября. Из-за сильных ветров снежный покров маломощный и неравномерный.

Начало весны (март — на западе, апрель — на востоке) характеризуется быстрым таянием снега, бурным половодьем, интенсивным плоскостным смывом, ростом оврагов. В сухих степях Причерноморья (Аскания-Нова) вегетация возобновляется в марте — первой декаде апреля; пионерами являются эфемероиды — луковичный мятлик, тюльпаны, гусиный лук (Gagea). В Минусинской котловине немногочисленные эфемероиды пробуждаются к концу апреля — началу мая. Вегетация основных степных злаков возобновляется в Аскании-Нова во второй половине апреля, в Деркульской степи — в первой половине мая. В юго-восточном Забайкалье массовая вегетация начинается в середине мая, зеленый аспект устанавливается примерно через месяц.

В европейских степях в течение наиболее сухой фазы — второй половины июня — первой половины июля — травостой пребывает в состоянии полупокоя, высыхают перистые ковыли, типчак. Во второй половине июля и августе наблюдается некоторое оживление травостоя, в сентябре он начинает высыхать. Новое оживление вегетации возможно в октябре — ноябре в связи с осенними дождями; зеленеет луковичный мятлик. В конце ноября — начале декабря на полузеленый покров ложится первый снег. В степях Восточной Сибири во влажные годы массовая вегетация наблюдается в июле; в сухие годы многие злаки в это время высыхают, но могут зазеленеть после дождей в первой декаде августа. В юго-восточном Забайкалье уже в конце июля начинается расцвечивание, а к концу сентября господствует аспект серой и бурой ветоши.

Современное состояние степных ландшафтов — это результат длительного хозяйственного воздействия: сначала охоты (истребление копытных), затем выпаса домашнего скота (распространение растений, устойчивых к выпасу, в том числе пустынных кустарничков; уплотнение почвы, снижение биологической продуктивности) и распашки (почти полное уничтожение естественного покрова, перестройка биологического круговорота и изъятие минеральных элементов с урожаем, потеря минеральных веществ из-за плоскостного смыва, эрозии и дефляции). Создание культурных ландшафтов в степи предполагает предотвращение неблагоприятных вторичных процессов, улучшение водного баланса, повышение биологической продуктивности.

Восточноевропейские степные ландшафты. Отличаются наименьшей континентальностью и повышенной тепло- и влагообеспеченностью. Особой мягкостью климата выделяется крайний запад — Причерноморье и Приазовье, где нет устойчивого снежного покрова, часты зимние оттепели, безморозный период продолжается до 180—200 дней. Здесь сильно расширяется северная подзона, особенно в Предкавказье, где сказывается барьерный эффект и местами степи контактируют с ландшафтами субсредиземноморского типа. (Основные черты почвенно-растительного покрова описаны выше.)

Низменные аккумулятивно-морские равнины. Встречаются в Причерноморье и в Кумо-Манычской впадине. Растительность представлена сухими степями на темно-каштановых солонцеватых почвах. Развиты солонцы.

Низменные аллювиальные суглинистые и глинистые равнины. Распространены преимущественно по левобережьям

крупных рек. Поверхность террасирована, слабо расчленена, и большая часть ее распахана. Верхние террасы часто перекрыты лёссами и довольно сильно расчленены эрозией; часты просадочные блюдца. Террасы Волги переходят в аллювиально-делювиальные увалистые равнины, сложенные мощными сыртовыми глинами. На нижних террасах преобладают лугово-черноземные или лугово-каштановые солонцеватые и солончаковатые почвы, в южной подзоне развиты также солонцы и солончаки. Поймы рек заняты разнотравно-злаковыми лугами и лесами из дуба, вяза, береста, тополя, черной ольхи и ивняками. В низовьях и дельтах Дуная, Днестра, Днепра, Кубани — обширные плавни (травяные болота, длительно поемные луга, осокорники, ивняки).

Низменные аллювиальные песчаные равнины. Занимают надпойменные песчаные террасы и древние дельты Волги, Днепра, Дона, Северского Донца, Дуная и других рек. Часты бугристые перевеянные пески. Преобладают разреженные псаммофитные сообщества с типчаком Беккера (Festuca beckeri), ковылем борисфенским (Stipa boristhenica), полынью Маршалла (Artemisia marschalliana) и др. В северной подзоне встречаются остепненные боры. Понижения в эоловых песках заняты рощами из дуба, березы, черной ольхи, осоковыми и тростниковыми болотами и солончаками.

Низменные приморские равнины с мощным покровом лёссов или лёссовидных суглинков. Причерноморская низменность, расположенная в средней и южной подзонах, сложена глинистыми и тяжелосуглинистыми лёссами поверх миоценовых известняков, плиоценовых песчаников и глин. Поверхность плоская, с крупными западинами-подами, почти лишенная местной речной сети. Преобладают южные малогумусные солонцеватые черноземы, переходящие на юге в темно-каштановые и каштановые солонцеватые почвы, на днищах подов — глеесолоди. Кубано-Приазовская низменность сложена лёссовидными суглинками (мощностью до 50—80 м), расчленена долинами рек, часто пересыхающих летом. Доминируют барьерные степные ландшафты северного подтипа с предкавказским вариантом обыкновенных черноземов, отличающихся мощным (до 150 см) гумусовым горизонтом с малой гумусностью (4—6%) и высоким содержанием карбонатов глубже 40—50 см, почти полностью распаханные.

Низменные лёссовые равнины предгорных прогибов. Степная (восточная) часть Нижнедунайской равнины, приуроченной к глубокому тектоническому прогибу между Южными Карпатами и Стара-Планиной. Поверхность сложена мощной лёссовой толщей. Водоразделы плоские, с суффозионными блюдцами; широкие долины террасированы. Разнотравно-злаковые степи на обыкновенных и карбонатных черноземах распаханы.

Низменные моренно-эрозионные равнины с покровными слабокарбонатными суглинками. Южная часть Окско-Донской равнины в области языка днепровского ледникового покрова. Плоская или волнистая поверхность с неглубоким эрозионным расчленением и распаханными обыкновенными и южными черноземами.

Возвышенные эрозионные лёссовые равнины типичны для западной части зоны. Поверхность сильно расчленена глубокими оврагами и балками. Преобладают тяжелые суглинистые лёссы. Для северной подзоны характерны байрачные дубравы и заросли кустарников — караганы, степной вишни (Cerasus fruticosa), терна (Prunus spinosa), бобовника (Amygdalus nana). На Днестровско-Прутском водоразделе среди распаханных обыкновенных малогумусных мощных и южных черноземов встречаются сухие разреженные леса из дубов пушистого и черешчатого (гырнецы) на черноземах, близких к коричневым субсредиземноморским почвам. На северостепных южных склонах Волынской и Подольской возвышенностей (до 260 м) эрозионная сеть местами врезана до кристаллических пород Украинского щита; почвы преимущественно обыкновенные мощные среднегумусные черноземы. На Приазовской возвышенности (324 м) в виде денудационных останцов выступают кристаллические

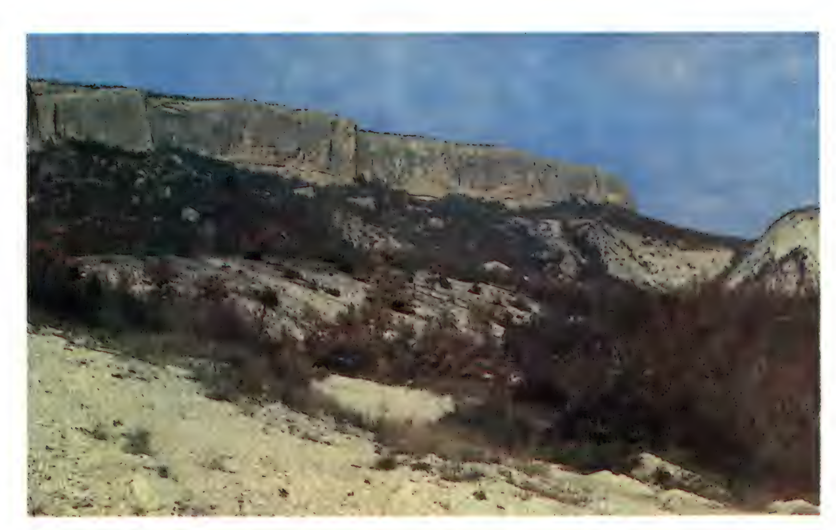
породы с петрофитными степями, тимьянниками и байрачными лесами. На юге Среднерусской возвышенности (252 м) представлены все три подтипа степных ландшафтов. На склонах долин и балок, часто врезанных в толщи писчего мела, встречаются тимьянники и реликтовые боры. Пологий западный склон Ергеней и восточный склон Ставропольской возвышенности, расчлененные широкими балками, расположены в южной степи; почвы здесь темно-каштановые и каштановые солонцеватые с пятнами солонцов. В более высокой части Ставропольской возвышенности (300—400 м) появляются южные и обыкновенные мощные черноземы предкавказского типа.

Возвышенные эрозионные пластовые равнины на кайнозойских и мезозойских осадочных породах. Типичны для Приволжской возвышенности (выше 300 м) с пластово-ярусным рельефом и эродированными склонами. Нижний ярус образован юрскими и меловыми глинами, верхний (останцовый) — палеогеновыми песчаниками и опоками. Близкий характер имеет Общий Сырт. Почвы сменяются от обыкновенных среднемощных среднегумусных черноземов до темно-каштановых. На глинах они часто солонцеватые, на песчаниках и опоках щебнистые и малоразвитые. Распространены байрачные леса из дуба, вяза, березы. Отдельные высокие участки Приволжской возвышенности (360—370 м) сложены писчим мелом, на котором сформировались маломощные и малоразвитые карбонатные черноземы. Южная степь охватывает и северную окраину Подуральского плато, сложенного верхнемеловыми мергелями; над столовой поверхностью выступают останцы — шиханы. Почвы темно-каштановые с пятнами солонцов. Западная часть Ставропольской возвышенности — высокое (до 500 м) эрозионное плато на миоценовых, местами соленосных глинах, с останцами сарматских песчаников и известняков. На высоких участках сформировались северостепные ландшафты с черноземами предкавказского типа, байрачными лесами; на соленосных глинах — разнотравно-злаковые и полынно-злаковые степи на обыкновенных остаточно-солонцеватых черноземах. К этой группе можно отнести ландшафты южной Добруджи — платообразной возвышенности на меловых и неогеновых известняках, большая часть которых перекрыта лёссом. Поверхностный сток развит слабо, распространены карстовые формы. В прошлом господствовали сухостепные сообщества.

Возвышенные эрозионные пластовые равнины на пермских (частично юрских) красноцветных и терригенно-карбонатных породах расположены в наиболее континентальной заволжской степи. Рельеф пластово-ярусный, со ступенчатыми склонами, останцовыми возвышенностями и шиханами (до 400 м), глубокими речными долинами. Местами развит карст. На бурых элювиальных глинах формируются среднемощные обыкновенные черноземы, а по склонам, на элювии, — карбонатные. На крутых склонах встречаются кустарниковые степи.

Возвышенные кряжи и остаточные массивы на палеозойских складчатых структурах. Донецкий кряж (367 м) — структурно-денудационная возвышенность на герцинских складках из карбоновых песчаников, глин, сланцев, известняков, частично перекрытых лёссом. Увалистая, с крупными грядами поверхность сильно расчленена эрозией. В прошлом на водоразделах были распространены грабовые дубравы. Почвы — обыкновенные и типичные черноземы. Древний остаточный массив северной Добруджи (456 м) с выходами гранитов сложен палеозойскими и мезозойскими сланцами и известняками. Кое-где на высоких водоразделах сохранились широколиственные леса. Повышенные участки Тарханкутского полуострова (150—180 м) приурочены к валообразным герцинским поднятиям, перекрытым неогеновыми известняками и маломощными лёссами. Ландшафты среднестепные с южными черноземами (на элювии карбонатных пород — с щебнистыми и малоразвитыми).

Возвышенные наклонные подгорные аллювиальные и делювиально-пролювиальные равнины простираются вдоль северных подножий Большого Кавказа. До распашки преобладали богаторазно-



Крымские куэсты

травно-дерновиннозлаковые степи на предкавказских черноземах. В предгорьях Терского и Сунженского хребтов — сухие степи.

Возвышенные куэстовые равнины и холмистые предгорья. Степные предгорья Крымских гор имеют куэстовый рельеф. Внешняя (низкая) куэста сложена миоценовыми известняками. Предгорные луговые степи и остепненные луга замещены сельскохозяйственными землями. Внутренняя куэста из меловых мергелей, увенчанных эоценовыми известняками, характеризуется сочетанием степных и фриганоидных участков. В межкуэстовых депрессиях, разработанных в палеогеновых мергелях и глинах, в прошлом степи чередовались с кустарниковыми зарослями субсредиземноморского типа (боярышник, держидерево, грабинник), возникшими, по-видимому, на месте лесов из пушистого дуба. Холмисто-грядовый с грязевыми сопками (до 190 м) рельеф Керченского и Таманского полуостровов сформировался на мелкоскладчатых неоген-палеогеновых сланцах, глинах, мергелях, известняках. Гряды заняты сухими каменистыми степями, понижения и котловины — типчаково-ковыльными на южных карбонатных черноземах и полынно-типчаковыми на темно-каштановых солонцеватых почвах и солонцах.

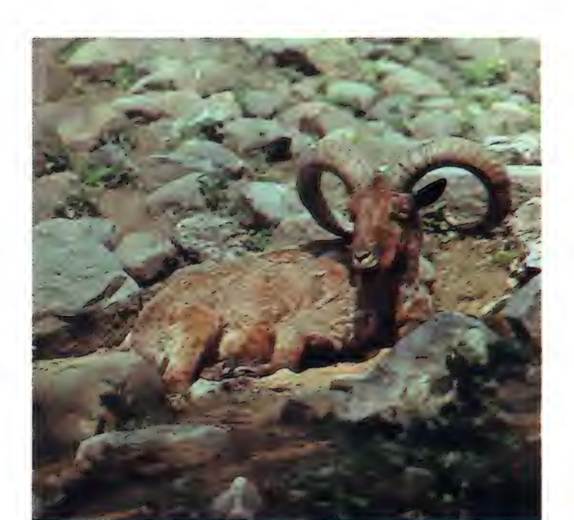
Холмистые предгорья на палеозойском складчатом основании. Западные предгорья Южного Урала, расчлененные эрозией, местами с карстовыми формами. Благодаря барьерному эффекту здесь были распространены луговые степи и остепненные луга, кое-где сохранились дубово-липовые леса.

Складчатые низкогорья на кайнозойских структурах. Передовые антиклинальные хребты Кавказа — Терский и Сунженский (до 600—700 м), сложенные неогеновыми известняково-песчанистыми и глинистыми отложениями, расположены в южной подзоне степи и заняты горными разнотравно-злаковыми и злаковыми степями с участием бородача (Bothriochloa ischaemum) на маломощных карбонатных черноземах.

Куэстовые и моноклинально-складчатые низкогорья на карбонатных породах. Эта группа ландшафтов приурочена к северному макросклону Большого Кавказа, включая участки куэст — неогеновой известняково-песчаниковой (до высоты 900 м), закарстованной верхнемеловой известняковой (до высоты 1500 м) и широкого продольного понижения в рыхлых нижнемеловых породах. Из-за положения в барьерной тени здесь преобладали предгорные и горные луговые степи и остепненные луга с осокой низкой (Carex humilis), ковылями и разнообразным разнотравьем на горных выщелоченных черноземах.

Складчато-глыбовые низкогорья на герцинских структурах. Степная часть Южного Урала имеет характер плоскогорья (пенеплена) на палеозойских осадочных и метаморфизованных породах с глубокими речными долинами. Здесь представлен низкогорный экспозиционный пояс липовых лесов с участием дуба, клена остролистного, ильма.

Складчато-глыбовые среднегорья на мезозойских породах. Котловинообразные понижения на высоте 750—1500 м в юрских песчано-сланцевых породах Большого Кавказа, а также верховья



связанных с ним долин, часто врезанных в метаморфические породы и граниты, находясь в барьерной тени Скалистого хребта, отличаются сухостью. Степные участки сочетаются с трагакантниками (из астрагалов, акантолимона, эспарцета) и тимьянниками (тимьян, шалфей и др.). В долинах и ущельях верхнего среднегорного уровня (1400—2300 м) произрастают горные леса восточносредиземноморского типа из кавказской сосны (Pinus sosnowskii), нередко переходящие в горные березняки.

Дагестанский тур

Яйла

Складчатые среднегорья на верхнеюрских известняках. Столовые массивы крымской Яйлы (1545 м) сильно закарстованы и заняты лугово-степными сообществами (с осокой низкой, типча-

ком и др.). Встречаются тимьянники, остепненные луга и заросли можжевелового стланика (Juniperus depressa, J. sabina).

Складчатые и глыбово-складчатые высокогорья на юрских сланцах и известняках, докембрийских кристаллических породах и гранитах. Высокогорья центральной части северного склона Большого Кавказа (Эльбрус, 5642 м) характеризуются глубоким эрозионным расчленением и древнеледниковой обработкой. Субальпийский пояс (выше 2300—2400 м) представлен криволесьями из берез (Betula litwinowii, B. raddeana), клена Траутфеттера (Acer trautvetteri), бука восточного (Fagus orientalis), зарослями можжевельника, реже кавказского рододендрона (Rhododendron caucasicum) и разнотравными лугами, более бедными, чем в западной части Кавказа, нередко остепненными. Выше 2400—2700 м расположен альпийский пояс с низкотравными лугами из овсяницы приземистой (Festuca supina), осок (Carex tristis, C. medwedewii), лапчатки (Alchemilla caucasica) и др., сообществами овсяницы пестрой (Festuca varia), пустошными кобрезиевыми лугами (Kobresia macrolepis, K. persica). Еще выше господствуют скалы и осыпи. Вершины покрыты ледниками длиной до 10—14 км. Высота снеговой линии повышается от 3000 м на западе до 3500—3900 м на востоке.

Казахстанские степные ландшафты. Над степями юга Западной Сибири и Северного Казахстана зимой устанавливается отрог сибирского антициклона. Стоит сухая, морозная погода. Снежный покров маломощный. Почва промерзает на глубину 1,0—1,5 м. Летом господствует континентальный воздух, но нередко с запада приходят циклоны, приносящие осадки. Безморозный период на 60—70 дней короче, чем в Причерноморье. На весеннее половодье приходится 80—90% стока. Летом реки пересыхают. Много бессточных соленых или солоноватых озер. Основные типы почв те же, что и на западе, но гумусовый горизонт менее мощный, и общие запасы гумуса уменьшаются. Почвы часто солонцеваты или карбонатны. Значительные площади заняты солонцами.

В почвенно-растительном покрове хорошо выражены все подзоны, но наиболее широка подзона южных (сухих) степей. Многие виды растений — общие для казахстанских и европейских степей, но здесь появляются новые представители — ковыли киргизский (Stipa kirghisorum) и Коржинского (S. korshinskyi), холодная полынь (Artemisia frigida) и др. В северной и средней подзонах основные эдификаторы — ковыли Залесского (S. zalesskii), тырса (S. capillata), типчак. Для сухих степей характерны типчаково-ковылковые степи с ковылком Лессинга (S. lessingiana), на юге — с сарептским (S. sareptana) и с небольшим участием ксерофильного разнотравья (полынь, прутняк и др.). На щебнистых грунтах широко распространены петрофитные степи с тырсой, кустарниками (карагана, спирея), реже — овсецовые. Равнинные степи большей частью распаханы.

Низменные аллювиальные глинистые и суглинистые равнины. Надпойменные террасы Иртыша и других крупных транзитных рек, древние озерно-аллювиальные равнины с ложбинами стока, бессточные озерные котловины с крупными остаточными солеными и солоноватыми озерами (Тенгиз, Силетитениз, Кулундинское и др.). Представлены все три ландшафтных подтипа с характерными для них почвами и растительностью. На низких террасах, в ложбинах, озерных котловинах широко распространены галофитные варианты степей — ковыльно-типчаковые с галофитным разнотравьем и типчаково-грудницевые на солонцах, галофитные луга на лугово-черноземных и лугово-каштановых почвах, полынные и солянковые сообщества на солонцах. На севере в западинах встречаются осоковые болота, ивняки, реже березовые колки.

Низменные аллювиальные и эоловые песчаные равнины. Песчаные надпойменные террасы и древние дельты, часто с дюнно-бугристыми и бугристо-грядовыми формами, полузакрепленными группировками из песчаного ковыля, типчака, овсеца и псаммофитного разнотравья на малоразвитых темно-каштановых и каштановых почвах. По древним ложбинам стока и песчаным дель-

там Кулунды произрастают ленточные боры, часто с караганой.

Низменные озерно-аллювиальные равнины с покровом лёссовидных суглинков. Обширные плоские равнины юга Западно-Сибирской равнины (100—180 м) с древними ложбинами стока, западинами, многочисленными озерами, обычно с гривами, пересекаются транзитными реками. Черноземы обыкновенные и южные, часто солонцеватые, в основном распаханы. По озерным котловинам распространены мезофитные и галофитные луга, солончаки.

Возвышенные эрозионные лёссовые равнины. Степная часть Приобского плато (200—300 м), расчлененная глубокими древними ложбинами стока (с ленточными борами), балками, близ Оби — оврагами, с западинами и небольшими озерами. В южной подзоне — останцовое лёссовое плато (до 400 м), окруженное древними песчаными дельтами. Представлены все подтипы с характерным для них почвенно-растительным покровом. В основном территория распахана.

Возвышенные аридно-денудационные пластовые равнины на неогеновых карбонатных и соленосных глинах, палеогеновых глинах и песках. Плоская ступенчатая поверхность Тургайского плато (до 300 м), по краям местами расчлененная эрозией, с редкими пересыхающими речками и сухими руслами-саями. Для нижнего уровня (до высоты 200 м) характерны маломощные супесчаные толщи древнего аллювия и палеогеновые пески, для верхнего уровня — глинистый и суглинистый элювий и делювий. Плато расположено в средней и южной подзонах степи. Почвы — южные черноземы, темно-каштановые и каштановые, преимущественно солонцеватые и карбонатные, в значительной части распаханные, а также солонцы. На супесчаных равнинах — псаммофитно-разнотравно-ковыльные степи. Близкий характер имеют пластовые равнины, приуроченные к впадинам предгорий Урала на юрских терригенных отложениях.

Возвышенные денудационные цокольные равнины на герцинских и каледонских структурах. Равнины Зауральского пенеплена и Центрального Казахстана (300—400 м) на палеозойских и протерозойских метаморфических, осадочных, эффузивных и интрузивных породах с покровом бурых элювиально-делювиальных или делювиально-пролювиальных тяжелых суглинков. Поверхность волнистая, увалистая, холмистая с останцовыми сопками. Речная сеть редкая и маловодная. В северной подзоне богато-разнотравно-типчаково-ковыльные степи (часто с караганой и спиреей) на черноземах обыкновенных в основном распаханы. Встречаются мелкие березовые колки, боры на выходах гранитов, солонцы. В средней подзоне преимущественно распаханные разнотравно-ковыльные степи на южных черноземах сочетаются с типчаково-грудницевыми сообществами и пятнами пустынных полукустарничков (прутняк, белая полынь) на солонцах, с каменистыми степями (овсец, холодная полынь и др.) на выходах гранитов, галофитными лугами и солончаками в понижениях. В южной подзоне распространены типчаково-ковыльные степи, солонцы, солончаки.

Возвышенные эрозионные и аридно-денудационные мелкосопочники. Характерны для Центрального Казахстана (особенно в южной подзоне) и Зауральского пенеплена. Поверхность крупнохолмистая (до 500—600 м) с выходами гранитов, кварцитов, гнейсов. Преобладают петрофитные варианты степей на щебнистых почвах. В северной подзоне встречаются степные кустарники, березовые колки, остепненные боры, кое-где березово-сосновые леса горного типа, в южной господствует сухая каменистая степь (караганово-овсецово-тырсовая, караганово-типчаково-тырсиковая) с солонцами и солончаками во впадинах. Территория используется главным образом как пастбища.

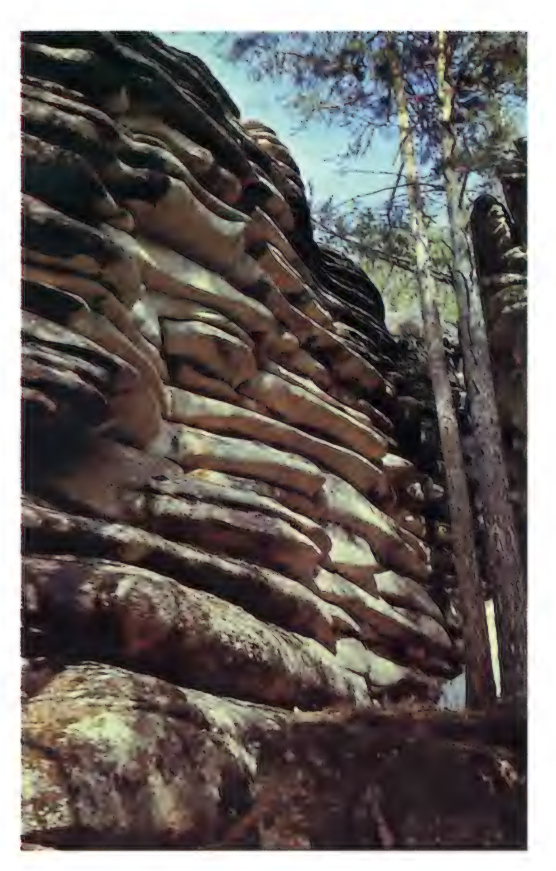
Возвышенные наклонные подгорные пролювиально-делювиальные равнины. Плоские и слабоволнистые подгорные равнины Алтая до высоты 200—300 м с маломощными лёссовидными суглинками поверх третичных песчано-глинистых пород; почвенно-растительный покров (в основном распаханный) относится ко всем трем подтипам.

Высокие холмисто-увалистые пред-

горья на палеозойских структурах. Предгорья Урала и Алтая до высоты 400—500 м на плотных метаморфических и интрузивных породах. В предгорьях Урала наблюдаются зачатки высотной поясности: в северной подзоне распространены луговые (местами с кустарниками) и петрофитные степи, в средней — богаторазнотравно - типчаково - ковыльные. На северных склонах предгорий Алтая доминируют разнотравно-типчаково-ковыльные степи (частично распаханы), на южных — разреженные петрофитно-разнотравно-овсецовые.

Складчато-глыбовые и глыбовые низкогорья на герцинских и каледонских структурах. Хребты восточного склона Южного Урала почти до высоты 1000 м, сложенные метаморфическими породами и интрузиями, разделены продольными депрессиями и значительно расчленены эрозией. В нижней части в основном заняты остепненными березняками, в верхней — сосняками с примесью березы и лиственницы, с ракитником в подлеске. На южных склонах встречаются степные участки. Глыбовые островные горы Казахского мелкосопочника (Кокчетавские, 947 м; Баянаул, 1026 м; Каркаралы, 1403 м и др.) сложены преимущественно гранитами. В нижней части склонов почвенно-растительный покров имеет тот же характер, что и на мелкосопочнике, в верхней появляются гранитные боры. Низкогорья Северного и Западного Алтая на палеозойских метаморфизованных и эффузивных породах, пронизанных гранитами, с эрозионным рельефом, до высоты 400—600 м покрыты предгорными разнотравно-злаковыми и злаковыми степями; выше на северных склонах (до 800—1000 м) доминируют горные луговые степи, на южных — кустарниково-злаково-разнотравные (с караганой, спиреей, шиповником).

Складчато-глыбовые и глыбовые среднегорья на палеозойских структурах. Эрозионно-денудационные среднегорья Западного и Центрального Алтая, сложенные палеозойскими сланцами, известняками и гранитами, характеризуются контрастными ландшафтами на склонах противоположных экспозиций. Наветренные склоны хребтов Западного



Каркаралинские горы

Алтая получают свыше 1000, местами, возможно, и до 2000 мм осадков; низкогорья до высоты 600—800 м заняты горными степями, но выше (до 1400—1600 м) появляется экспозиционный пояс черневой осиново-пихтовой тайги. Верхний среднегорный подъярус до высоты 1800—2100 м представлен темнохвойной (кедрово-еловой, кедрово-пихтовой, пихтовой) горной тайгой. Восточные склоны окраинных хребтов Западного Алтая и большая часть Центрального Алтая расположены в дождевой тени (годовые осадки — не более 500—600 мм). Здесь ландшафты близки к степным центральноазиатского типа. В нижнем подъярусе среднегорий (от 900 до 1200—1500 м) северные склоны покрыты парковыми лиственничниками и вторичными березовыми и осиново-березовыми лесами, южные — луговой степью и остепненными лугами; на гранитах произрастают сосновые и сосново-березовые леса. Верхний подъярус (до 2100—2200 м) представлен лиственничной тайгой (часто с подлеском из спиреи, жимолости, шиповника), переходящей



Горы Баянаул

близ верхней границы леса в кедровую.

Складчато-глыбовые и глыбовые высокогорья на палеозойских структурах. Высокогорья Центрального и Западного Алтая (хребты Катунский, 4506 м; Теректинский, 2927 м и др.), сложенные осадочными и кристаллическими породами, глубоко расчленены эрозией. Характерны древние экзарационные формы. На северных и западных склонах в отличие от других, более континентальных гор Южной Сибири развиты субальпийский и альпийский пояса. Высокогорье начинается с высоты 1800—2000 м кедровым редколесьем, переходящим в заросли круглолистной березки (Betula rotundifolia), выше которых идут высокотравные субальпийские луга с купальницей (Trollius altaicus), геранью (Geranium albiflorum), соссюреей (Saussurea latifolia) и некоторыми видами, присущими черневой тайге. К югу луга все более остепняются. Выше 2200—2400 м низкотравные альпийские луга с водосбором (Aquilegia glandulosa), горечавкой (Gentiana grandiflora), фиалкой (Viola altaica) чередуются с высокогорными тундрами. Фрагменты субальпийских и альпийских лугов встречаются и среди тундрово-гольцового пояса в Западном Саяне. На самых высоких хребтах (в основном на северных склонах) развито современное оледенение. Главный его центр — Катунский хребет. Языки крупных ледников, длиной до 8—10 км, спускаются до уровня 2000 м.

Центральноазиатские степные ландшафты распространены от Алтая до Большого Хингана. На востоке зона степей сильно смещена к югу, образуя переход от аридного центра материка к влажному муссонному сектору. Ландшафты этого типа отличаются от своих западных аналогов крайней степенью континентальности (годовые амплитуды средних температур достигают 50°), значительно более суровой зимой, пониженной влагообеспеченностью (см. табл. 4) при резко выраженном летнем максимуме осадков. В северной части зоны встречаются острова многолетней мерзлоты. Зональные почвы — каштановые и темно-каштановые мучнисто-карбонатные. Флористический состав растительности беднее. Внутренние широтно-зональные различия затушевываются преоблада-

нием высоких равнин и гор, тем не менее намечаются определенные подзональные варианты.

Северная периферия (юг Забайкалья, Прихинганье и Минусинская котловина) наиболее увлажнена (300—350 мм осадков в год, коэффициент увлажнения около 0,6). Почвы — преимущественно обыкновенные малогумусные маломощные черноземы. Растительный покров лугово-степного характера с преобладанием пижмы, или нителистника (Filifolium sibiricum), и примесью ковыля байкальского (Stipa baicalensis) и различного лугово-степного разнотравья. На остальной территории развиты типичные (настоящие) степи с преобладанием крупнодерновинных волосовидных ковылей — Крылова (Stipa krylovii), байкальского, крупного (S. grandis), мелкодерновинного злака змеевки (Cleistogenes squarrosa), местами корневищного злака вострецa (Leymus chinensis). Характерно, что в равнинных степях нет типчака. В настоящих степях различаются две полосы: засушливая, с 250—300 мм осадков, темно-каштановыми почвами, разнотравно-змеевково-тырсовыми сообществами, часто с кустарниками — караганой мелколистной (Caragana microphylla) и карликовой (C. pygmaea), и сухая, с 150—250 мм осадков, типичными каштановыми почвами, змеевково-тырсовыми (преимущественно с ковылем Крылова) и вострецовыми сообществами, обычно с примесью полыней холодной (Artemisia frigida) и Адамса (A. adamsi) и некоторых представителей ксерофитного разнотравья.

Высокие аккумулятивные равнины внутриплатформенных впадин. Обширные прогибы древнего (в основном палеозойского) фундамента с плоской поверхностью высотой 500—1000 м, сложенные озерными и аллювиальными песками, галечниками, суглинками (Барга, котловина Сорин-Нур и др.). Западины с солеными и солоноватыми озерами, многие из которых лишь периодически заполняются водой (Торейские озера). Крупнейшие озера — Далайнор (1,1 тыс. км^2) и Буир-Нур (0,6 тыс. км^2) — пресные, мелководные. Преобладают вострецовые и ковыльные степи на темно-каштановых почвах. Низкие террасы заняты галофитными лугами из дэриса, или чия (Achnatherum splendens), вострецa, бескильницы (Puccinella distans), зарослями селитрянки (Nitraria sibirica), поташника (Kalidium gracile) и травяными болотами.

Эоловые равнины приурочены к впадинам с мощными толщами перевеянных (большей частью закрепленных) песков. В Приселенгинском Забайкалье пески покрывают нижние склоны гор до высоты 800—1000 м и покрыты сосновыми (Pinus silvestris) остепненными борами. В Барге (по Аргуни) на песках встречаются редкостойные сосняки с подлеском из черемухи, боярышника, дикой яблони, кустарникового вяза (Ulmus pumila), розы даурской. Сосняки произрастают также на аллювиальных песках Минусинской котловины. Эоловые пески южной (сухой) степи, в том числе восточной части высокого плато Ордос, где они образовались в результате перевевания рыхлых меловых песчаников, закреплены в основном псаммофитными полынями (Artemisia ordosica, A. halodendron) и кустарниками (карагана мелколистная, монгольская ива и др.).

Высокие аридно-денудационные пластовые и цокольные равнины, базальтовые плато. Для монгольских степей особенно характерны высокие (от 900—1000 до 1500—1600 м) пенепленизированные щебнистые поверхности на докембрийских и палеозойских структурах разнообразного литологического состава с увалистыми, холмистыми формами и мелкосопочниками (обычно приурочены к выходам гнейсов и других плотных пород). Понижения фундамента (особенно на востоке) часто перекрыты горизонтально залегающими рыхлыми мезозойскими осадками. Местами распространены базальтовые покровы (плато Дариганга, 1200—1300 м). Многочисленные бессточные впадины часто заполнены мелкими солеными озерами. Преобладают ландшафты засушливых и сухих степей с караганово-тырсовыми сообществами, к востоку возрастает роль вострецa (на более мощных почвах) и змеевки (на каменистых). Засоленные понижения заняты зарослями дэриса, галофитными группировками (сведой, селитрянкой и др.).



Внутригорные впадины. По сухим тектоническим впадинам гор Южной Сибири степные ландшафты проникают наиболее далеко на север. Характерны они для некоторых впадин Забайкалья, в том числе для самой северной из них — Баргузинской (500—800 м), заполненной мощной толщей рыхлых отложений. Повсеместно встречается многолетняя мерзлота. Растительность представлена сухими змеевково-тырсовыми и вострецово-тырсовыми степями, переходящими по предгорным шлейфам в пижмовые. Значительные площади этих степей распаханы. На крайнем северо-западе ареала центральноазиатских степей находятся котловины Чулымо-Енисейская, Сыдо-Ербинская и Минусинская (200—

Степи Забайкалья

Долина Селенги. Сосновые леса по склонам сопок





Внутригорная впадина в Хангае

Долина Орхона в Хангае

700 м) с холмистым и холмисто-увалистым рельефом на пенепленизированных палеозойских структурах, перекрытых четвертичными элювиально-делювиальными, часто лёссовидными отложениями и пролювиально-делювиальными шлейфами по периферии. Преобладают богаторазнотравно-дерновиннозлаковые степи с ковылем-волосатиком, овсецом (Helictotrichon desertorum), типчаком, тонконогом, змеевкой на обыкновенных и южных черноземах. Большая часть их распахана. Более низкие (около 1000—1300 м) западные степные впадины Алтая с разнотравно-ковыльными и ковыльными степями обнаруживают черты перехода к казахстанским степям. Расположенные в глубине этой горной системы впадины среднего уровня (1500—2000 м) получают лишь около 300 мм осадков. Для них характерны сухие горные мелкодерновиннозлаковые степи центральноазиатского типа на горных каштановых и темно-каштановых почвах. (В самых высоких и сухих котловинах Алтая развиты ландшафты полупустынь.)

Складчато-глыбовые и глыбовые горы. Северное обрамление центральноазиатских степей образуют горы Южной Сибири: восточные хребты Алтая (Шапшальский, 3608 м), Западный Саян (3121 м), Восточный Саян (3491 м), Академика Обручева (2895 м), Сенгилен (3276 м), Хэнтэй (2800 м), хребты Южного Забайкалья (2519 м). Последние принадлежат к области байкальской складчатости и сложены докембрийскими метаморфическими породами и гранитами (за исключением более молодых структур юго-востока Забайкалья, образованных палеозойскими и мезозойскими осадочными, эффузивными и интрузивными породами). Остальные хребты — преимущественно каледонские складчатые сооружения, испытавшие новейшие сводово-глыбовые поднятия. В их строении участвуют нижнепалеозойские осадочные и метаморфические породы и мощные гранитные интрузии. Пограничное положение этих гор между таежными и степными ландшафтами выражается в различных системах высотной поясности на склонах противоположных экспозиций; к степному типу относятся лишь южные макросклоны. Хребет Хангай (3905 м), сходный по строению с другими омоложенными палеозойскими структурами, расположен на границе степей и полупустынь, и степной тип поясности присущ его северным макросклонам.

Низкогорный ярус часто слабо выражен из-за высокого гипсометрического положения подножий хребтов. На юге Забайкалья он простирается до высоты 1000—1200 м и представлен пижмовыми степями (в нижней части переходящими в сухие вострецовые и ковыльные), в горном обрамлении Тувинской котловины — до 1200—1300 м и характеризуется мелкодерновиннозлаковыми степями. На северных склонах Хангая горные степи поднимаются до 1500—1800 м;

в нижней части — кустарниково-тырсовые (с ковылем Крылова и караганой Бунге), выше — пижмовые и богаторазнотравно-злаковые с типчаком ленским (Festuca lenensis), овсецом (Helictotrichon schellianum), осокой стоповидной (Carex pediformis) и др.

Среднегорный ярус представлен лесами сибирской лиственницы (злаково-разнотравными, мохово- и травяно-брусничными, местами с редким кустарниковым подлеском, с березкой круглолистной и др.). Выше 1800—2200 м они переходят в кедрово-лиственничные, лиственнично-кедровые или кедровые леса зеленомошные с бореальными элементами (брусника, черника, голубика, багульник, майник и др.), иногда с баданом. Верхняя граница в северных горах лежит на высоте 1900—2400 м, в Хангае — 2300—2500 м. В высокогорном ярусе вместо субальпийских и альпийских лугов появляются злаково- или осоково-кобрезиевые сообщества (преимущественно на южных склонах), переходящие в горные тундры (кустарниковые, кустарничковые, мохово-лишайниковые). На самых высоких вершинах (в Хангае — с 3100 м) выражен субнивальный пояс. Местами появляются горные ледники.

Несколько иной характер имеют ландшафты восточного горного обрамления центральноазиатских степей, расположенные на границе муссонного сектора. Это западный склон Большого Хингана (2034 м) — омоложенного герцинского сооружения, сложенного в основном мезозойскими эффузивами и гранитами, а также глыбовые горы Дациншань, образованные докембрийскими гнейсами, мраморами, кварцитами и др. Нижние склоны до высоты 1400—1600 м заняты горными луговыми степями, переходящими в заросли кустарников (Ostryopsis davidiana, Spiraea pubescens и др.). В самой верхней части Большого Хингана встречаются леса из монгольского дуба, а на теневых склонах Дациншаня (1400—1700 м) появляются редкостойные леса из китайской сосны (Pinus tabulaeformis) и туи (Platycladus orientalis); выше (1700—1900 м) встречаются березовые (Betula platyphylla) и осиновые (Populus davidiana) леса, по влажным ущельям — монгольский дуб и монгольская липа, изредка ель (Picea asperata). Эти ландшафты представляют уже переход к муссонному ариднолесному типу (см. ниже).

Лугово-степные маньчжурские ландшафты. Эти ландшафты распространены на крайнем северо-востоке степной зоны и представляют собой особый муссонный (северный) вариант степных ландшафтов центральноазиатского типа. Они располагаются в основном на низменных равнинах и отличаются повышенной теплообеспеченностью. Континентальность климата несколько ослаблена, но остается высокой, амплитуда средних температур составляет 40—44°, т. е. на 15—20° выше среднеширотной. Лето теплое, средняя температура июля около 22—24°, сумма активных температур достигает 2800—3200°. Зима суровая: средняя январская температура близка к —20°, абсолютный минимум около —40° и ниже, почва промерзает на глубину более 1 м. Безморозный период продолжается 125—160 дней. Осадков выпадает значительно больше, чем в монгольских степях, — 450—550 мм, из них 60—70% приходится на летние месяцы. Годовой коэффициент увлажнения — 0,5—0,6 и даже летом, во время муссонных дождей, не превышает 1. Устойчивый снежный покров держится от 0,5 до 2 месяцев, но максимальная высота его не превышает 15 см. Весной обычны засухи.

Величина годового стока менее 30 мм. Для режима рек характерны осенне-зимняя межень, небольшое увеличение расходов весной и более значительное — летом, с максимумом в августе. Интенсивность эрозии на равнинах невелика (твердый сток Сунгари у Цзямусы — 315 г/м^3 — меньше, чем у Янцзы, не говоря уже о Хуанхэ).

Почвообразование идет по черноземному типу. Плакорные почвы могут быть определены как типичные малогумусные черноземы, переходящие на юго-западе в черноземы карбонатные, а на западе — в темно-каштановые почвы. Однако на равнинах преобладают полугидроморфные и гидроморфные почвы — лугово-черноземные, луговые, лугово-болотные, засоленные.

Для естественного растительного по-

крова типичны луговые степи с ковылями — байкальским (Stipa baicalensis) и другими видами, вострецом (Leymus chinensis), также с костром безостым (Bromus inermis), келерией (Koeleria cristata) и обильным разнотравьем. По мере нарастания сухости к западу травостой становится несколько ниже, начинает преобладать пижма (Filifolium sibiricum); в травостое появляются арундинелла (Arundinella hirta), байкальский ковыль, солодка уральская (Glycyrrhiza uralensis), некоторые виды полыни, астрагалы, остролодочник (Oxytropis), житняк (Agropyron cristatum) и др.

Степи в основном распаханы и заняты посевами пшеницы, кукурузы, сои, гаоляна и других культур (в отличие от монгольских степей, которые используются преимущественно как пастбища).

Низменные аллювиальные равнины. Занимают большую (северную) часть равнины Сунляо, почти со всех сторон окруженную поднятиями. Преобладающие высоты — 130—150 м. Плоская поверхность, сложенная лёссовидными суглинками, слабо дренирована. Реки текут в широких поймах и сильно меандрируют. Во время летних паводков уровень резко повышается и возникает опасность наводнений (особенно сильные были, в частности, в 1932 и 1957 гг.). Некоторые реки теряются в разливах-озерах (поцзы) или образуют сухие дельты. Участки луговых степей на черноземах или лугово-черноземных почвах преимущественно освоены. Значительные площади заняты тростниковыми и осоковыми зарослями на лугово-болотных почвах, галофитными лугами с вострецом, бескильницей (Puccinella tenuifolia), с примесью селитрянки (Nitraria sibirica), зарослями однолетних солянок — сведки (Suaeda corniculata) и др.

Песчаные аллювиальные и эоловые равнины. Распространены на юго-западе, в бассейне Силяохэ, на высотах 200—400 м. Климат здесь более засушлив. На перевеянных песках образовались дюны высотой от 3—5 до 30 м. В естественном состоянии они закреплены растительностью, но часто нарушены выпасом. Междюнные понижения — талы, нередко затапливаются во время дождей, местами они заболочены или заняты озерками. На разбитых песках первыми поселяются песчаный кумарчик (Agriophyllum arenarium) и полынь (Artemisia halodendron), на следующей стадии — колосняк (Elymus mollis), василистник растопыренный (Thalictrum squarrosum) и др. Этой стадии отвечают рыхлопесчаные примитивно-каштановые почвы. На закрепленных песчаных каштановых почвах произрастают многие степные травы и кустарники, в том числе сибирский абрикос (Armeniaca davidiana), леспедеца, кустарниковый вяз (Ulmus pumila), тута белая (Morus alba).

Подгорные пролювиально-аллювиальные возвышенные равнины протянулись вдоль восточного подножия Большого Хингана на высоте 250—300 м. Сложены лёссовидными суглинками, подстилаемыми галечниками. Расчленены эрозией. В прошлом господствовали луговые разнотравно-пижмово-тырсовые степи на малогумусных черноземах (в южной части — на темно-каштановых почвах), теперь распаханы и заняты полями кукурузы, гаоляна и других культур.

Холмистые предгорья расположены выше подгорных равнин. Здесь луговые степи из ковыля байкальского, востреца, змеевки, серобородника (Spodiopogon sibiricus) сочетаются с кустарниковыми зарослями (сибирский абрикос и др.).

Низкие и средневысотные горы Большого Хингана (восточный склон). Сложены гранитами, мезозойскими эффузивами, местами базальтами. Преобладают мягкие формы рельефа, высоты не превышают 1800—2000 м. В низкогорном ярусе (до 800—1000 м) склоны покрыты горно-луговой степью того же типа, что и в холмистых предгорьях, в сочетании с зарослями кустарникового вяза (Ulmus propinqua) или (по теневым склонам) дуба и березы. Почвы под этими зарослями близки к горным бурым лесным.

Выше — до 1400 м (на юге — до 1800 м) — ландшафты приобретают характер горной лесостепи: леса из монгольского дуба, монгольской липы, клена мелколистного (Acer mono), а также белой березы (Betula platyphylla) и осины (Populus davidiana) чередуются с луговыми степями и остепненными лугами.

Южные муссонно-степные ландшафты. Особый вариант ландшафтов степного типа встречается на крайнем юге степной зоны, в бассейне Хуанхэ. Нигде более степи не заходят так далеко в низкие широты (до 35° с. ш.). Своеобразие этих ландшафтов определяется влиянием муссонного климата и непосредственным контактом с ариднолесными восточноазиатскими ландшафтами, значительной приподнятостью над уровнем моря и, наконец, господством лёссового субстрата.

Теплообеспеченность здесь достаточно высока (сумма активных температур 3000—3600°, средняя июльская температура 18—22°), но зима холодная (средняя январская температура —4, —8°, абсолютный минимум —26, —30°), почва промерзает до 0,5—1,0 м. Характерны значительные суточные амплитуды температур; климат приближается к резко континентальному. Осадков выпадает 350—500 мм в год, из них более 60% летом и 2—4% зимой. Коэффициент увлажнения 0,3—0,5; весна засушливая, часты летние засухи.

Слой стока не более 25—50 мм (в горах на севере нагорья Шаньси — до 100—150 мм). Исключительно высока величина твердого стока, что связано с преобладанием мощных легкоразмываемых лёссовых грунтов. Мутность вод Хуанхэ достигает 34 кг/м^3. В пределах лёссового плато река выносит ежегодно 3700 т/км^2 наносов. Величина денудации составляет в среднем около 3 мм/год, а на отдельных участках зарегистрировано до 1 см/год. Скорость роста оврагов достигает 3—5, а иногда 10 м в год. (Известны случаи, когда после ливня овраги вырастали на 25 м.) Исключительная интенсивность смыва и эрозии — результат уничтожения растительного покрова.

Для естественной растительности типичны ковыльные степи (Stipa bungeana, St. breviflora и др. виды), которые в более высоких и влажных районах переходят в степи южного типа с бородачом (Andropogon= Bothriochloa ischaemum), темедой (Themeda triandra var. japonica) и богатым разнотравьем. Значительная часть площади распахана. В северных районах собирают один урожай озимой пшеницы, проса, картофеля и других культур, в южных — три урожая в два года. (Кроме перечисленных культур здесь выращивают сою, хлопчатник, плодовые деревья.)

Аридность, своеобразие лёссового субстрата, длительное хозяйственное воздействие и интенсивный смыв определяют специфику почв, местное название которых «хэйлуту». Они свободны от легкорастворимых солей, но содержат карбонаты в гумусовом горизонте. Реакция щелочная, емкость поглощения низкая, содержание гумуса невысокое (1—3%). По некоторым признакам они близки к каштановым почвам, но отличаются от них большей мощностью гумусового горизонта, оглинением и т. д. У этих почв можно обнаружить некоторое сходство и с коричневыми почвами, однако оглинение в них протекает много слабее, реакция более щелочная. Во всей толще присутствуют карбонаты, что сближает хэйлуту с сероземами. Иногда эти почвы относят к серо-коричневым (Герасимов, Ма Юнчжи, 1958).

Описанные черты природы наиболее типично проявляются в группе ландшафтов *высокие лёссовые плато*. Преобладающие высоты здесь 1200—1500 м (верхние пределы лёсса на юге достигают 1800 м, к северу постепенно снижаются до 400 м). Мощность лёссовой толщи большей частью 20—30 м, но местами достигает 200 м. Под лёссами лежат почти не дислоцированные юрские и меловые песчаники, сланцы и неогеновые красные глины. Плато сильно эродировано, почвы сильно смыты. Реки и овраги врезаются на глубину до 200—300 м. На южной и восточной окраинах овраги занимают до 40% всей площади. На севере поверхность холмистая. В оврагах встречаются кустарниковые заросли из зизифуса (Zizyphus jujuba), софоры (Sophora vicifolia), облепихи (Hippophae rhamnoides) и др.

Межгорные впадины. Расположены в северной части нагорья Шаньси на высотах около 1000 м и более. Поверхность террасирована, нижние террасы озерные и аллювиальные, верхние — лёссовые. В основном распаханы.

Холмистые предгорья с покровом песчанистого лёсса. Эта группа ландшаф-

тов, переходных к монгольским и маньчжурским степям, занимает часть северных предгорий Яньшаня, или гор Ляоси. Почвы здесь легкие каштановые карбонатные, растительность подобна описанной выше, но много уральской солодки (Glycyrrhiza uralensis), хвойника (Ephedra dazystachis) и др. Почва частично распахана и сильно эродирована.

Глыбовые среднегорья западной окраины нагорья Шаньси и Лёссового плато. Максимальные высоты — 2600—2700 м. В ядрах хребтов выходят докембрийские метаморфические породы, в крыльях — палеозойские известняки, песчаники, сланцы. Нижняя часть склонов обычно перекрыта покровом лёсса. К высотам 1200—1600 м приурочен пояс широколиственных лесов на горных коричневых почвах с ляодунским дубом, мелколистным кленом, монгольской липой и кустарниковым подлеском (Ostryopsis davidiana, Lonicera ferdinandii, Euonymus alata, Corylus heterophylla и др.), который после сведения лесов образует вторичные заросли. На солнечных склонах встречаются разреженные леса из китайской сосны (Pinus tabulaeformis) и туи (Biota orientalis). На высотах между 1600 и 1800 м появляются хвойно-широколиственные леса с елью Вильсона (Picea wilsonii), выше, на теневых склонах, — еловые (Picea asperata, P. wilsonii), на солнечных — лиственничные (Larix principis-ruprechti). Выше 2700 м встречаются горные луга (из осок, келерии, овсяницы, мятлика и др.), сильно измененные выпасом.

СУББОРЕАЛЬНЫЕ ПОЛУПУСТЫННЫЕ (АРИДНЫЕ) ЛАНДШАФТЫ

Нарастание аридности при одновременном возрастании запасов тепла по направлению к центру континента приводит к смене степных ландшафтов пустынными через переходную полосу полупустынь. Этому типу ландшафтов присущ аридный климат с господством сухого континентального воздуха.

Казахстанские полупустынные ландшафты расположены в основном между 48 и 50° с. ш., но местами заходят до 51—52° с. ш. Суммарная солнечная радиация составляет 110—130 ккал/см^2·год, радиационный баланс — 40—50 ккал/см^2·год. Лето жаркое, зима продолжительная и суровая (табл. 5). Годовая амплитуда температур на 24—26° выше средней для данных широт, климат резко континентальный. За год выпадает 200—300 мм осадков, коэффициент увлажнения — 0,2—0,3. Только в зимние месяцы (с ноября по март) величина осадков превышает величину испаряемости. Снежный покров маломощный (10—15 см и менее) и сильно перевевается ветром. Почва промерзает до глубины 1,5—2,0 м. Годовой сток не превышает 10 мм, и более 90% его приходится на весеннее половодье (апрель). Реки немногочисленны, и после половодья большинство их пересыхает. Поверхностные воды стекают в микропонижения или замкнутые впадины с солеными озерами. Эрозия резко ослаблена, усиливаются эоловые процессы, засоление, образование карбонатных кор выветривания. Грунтовые воды минерализованы, их капиллярное поднятие способствует хлоридно-сульфатному засолению грунтов в депрессиях.

Зональные почвы — светло-каштановые. Гумусовый горизонт мощностью 25—35 см содержит 2—4% гумуса. Слабое промачивание обусловливает солонцеватость и карбонатность. Вскипание начинается с глубины 20—30 см, максимальное содержание карбонатов обнаруживается на глубине 40—80 см. Глубже 80—100 см находится гипсовый горизонт (в солонцеватых разностях гипс и легкорастворимые соли появляются с 60—80 см). Светло-каштановые почвы образуют сложные комплексы с солонцами и лугово-каштановыми почвами по элементам микрорельефа.

Для растительного покрова характерно пестрое сочетание разреженных полынно-дерновиннозлаковых сообществ и ксерофитных пустынных полукустарничков. Злаки представлены типчаком, тырсиком (Stipa sareptana), ковылком (S. lessingiana), житняками (Agropyron cristatum, A. fragile, A. desertorum), полукустарнички — полынями белой (Artemisia lerchiana), черной (A. pauciflora) и др., прутняком (Kochia prostrata), ро-

Таблица 5

Гидротермические показатели суббореальных полупустынных и пустынных ландшафтов Евразии

Пункты	H	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	r	E	K
	Полупустынные казахстанские ландшафты									
Уил	89	−13,4	24,5	37,9	−42	44	3 221	277	1 064	0,26
Агадырь	691	−16,9	20,4	37,3	−53	42	2 362	246	915	0,26
	Полупустынные центральноазиатские ландшафты									
Кобдо	1 397	−27,9	19,6	47,5	−48	35	2 030	125	983	0,12
Сайн-Шанд	991	−20,4	23,9	44,3	−41	41	2 838	115	1 240	0,09
	Пустынные туранские ландшафты (с — северные, ю — южные, г — горные)									
Казалинск (с)	68	−11,3	26,0	37,3	−40	44	3 647	178	1 326	0,13
Балхаш (с)	384	−15,2	24,2	39,4	−46	41	3 159	195	1 238	0,15
Фрунзе (с)	756	−5,6	24,1	29,7	−38	42	3 600	471	1 280	0,36
Дарваза (ю)	94	−2,0	31,2	33,2	−30	46	5 076	125	2 285	0,05
Ташкент (ю)	477	−9,0	26,9	27,8	−30	44	4 391	437	1 573	0,27
Суусамыр (г)	2 061	−21,5	13,1	34,6	−53	33	1 115	403	508	0,79
Ала-Арча (г)	2 945	−12,0	8,8	20,8	—	—	0	796	549	1,45
Хорог (г)	2 075	−7,9	22,8	30,7	−32	38	3 377	257	1 612	0,15
Ледник Федченко (г)	4 169	−17,1	3,6	20,7	−38	20	0	2 236	347	6,44
	Пустынные центральноазиатские ландшафты									
Кашгар	1 297	−4,9	26,8	31,7	−26	—	4 657	24	—	—
Турфан	30	−10,4	33,7	44,1	−24	46	5 916	20	—	—
Чатыр-Кёль (г)	3 540	−19,7	7,1	26,8	−50	24	0	255	412	0,62
Мургаб (г)	3 576	−19,2	12,9	32,1	−47	33	841	97	875	0,11

машником (Tanacetum achilleifolium), камфоросмой (Camphorosma monspeliaca), местами (на солончаковатых солонцах) — кокпеком (Atriplex cana) и биюргуном (Anabasis salsa). Довольно много эфемероидов (луковичный мятлик, тюльпаны).

Запасы фитомассы в полупустыне сокращаются до 10—13 т/га (на долю корней приходится до 90% и более); ежегодная продуктивность — около 4—5 т/га. Количество опада и поступление химических элементов в почву невелико, но полыни могут накапливать натрий, который переходит в почву и содействует развитию солонцового процесса.

По условиям обитания животных полупустынные ландшафты близки к пустынным — открытость территории, недостаток воды, резкие сезонные и межгодовые колебания кормов. Масса почвенных беспозвоночных (20—30 кг/га) в несколько раз меньше, чем в степи, структура ее изменяется в результате исчезновения дождевых червей. Видовой состав позвоночных небогат. Преобладают зеленоядные, особенно характерны грызуны. Первое место по массе занимают суслики. Благодаря их роющей деятельности создается специфический микрорельеф и почвенно-растительная микрокомплексность. Известны четыре вида тушканчиков, песчанки, хомячки и др., из насекомоядных — ушастый еж, из хищников — хорек степной, корсак и виды-убиквисты — волк, лисица, барсук, горностай, ласка. Из копытных в южных районах встречается сайгак, в прошлом водился тарпан. Самый массовый представитель птиц — малый жаворонок, насекомых — жуки-чернотелки.

Аридность и резкая континентальность накладывают отпечаток на сезонную ритмику ландшафтов. Зима в среднем длится с начала декабря почти до конца марта. На востоке она почти на полтора месяца продолжительнее, чем на западе. Большинство природных процессов активизируется в апреле. В западных районах вегетация начинается

8—10 апреля, когда средняя температура воздуха достигает 6—8°. Запасы влаги в почве к этому времени незначительны. Снега мало, и он в основном испаряется и стекает по поверхности. Осадки составляют около 20 мм в месяц, а испаряемость в апреле уже достигает 70—80 мм. Резкий недостаток влаги сохраняется в течение всего вегетационного периода (пик приходится на июль). По температурным условиям продолжительность вегетационного периода — 180—190 дней (до второй декады октября), но из-за недостатка влаги фактическая продолжительность его у большинства растений короче: у эфемеров и эфемероидов 60—65 дней, у многолетних злаков — 80—110, у полукустарничков — 140—180 дней.

Полупустыни используются в основном как пастбища; неорошаемое земледелие возможно лишь кое-где в локальных понижениях.

Низменные аккумулятивно-морские глинистые и суглинистые засоленные равнины. На севере и западе поверхность Прикаспийской низменности высотой до 50 м (местами ниже уровня океана) плоская или волнистая с многочисленными соляными куполами (до 149 м), микрозападинами и более обширными понижениями (падинами, лиманами), соляными озерами, редкими транзитными реками. Комплексный почвенно-растительный покров образуют белополынно-злаковые (с типчаком, ковылями Лессинга и сарептским, житняком пустынным) сообщества на светло-каштановых сильносолонцеватых почвах, пустынные полукустарнички (черная полынь, прутняк, ромашник, камфоросма) на солонцах, местами степные злаки (типчак, ковыль, житняк) на лугово-каштановых почвах в понижениях и солончаки с сочными солянками (сарсазан, сведа и др.) во впадинах.

Низменные аллювиальные и озерно-аллювиальные равнины. Низкие речные террасы и озерные впадины с близким зеркалом минерализованных грунтовых вод заняты сообществами из черной полыни, кокпека, биюргуна и других растений на солонцах, а также солончаками. На верхних террасах белополынно-типчаково-ковыльные сообщества образуют комплексы с полынно-солянковыми. В поймах пересыхающих рек встречаются злаково-разнотравные луга, на востоке — заросли чия (Achnatherum splendens). По разливам рек, стекающих с Общего Сырта на Прикаспийскую низменность, распространены заросли тростника, камыша, галофитные луга, солончаки. Широкая (до 40 км) Волго-Ахтубинская пойма с густой сетью рукавов и стариц занята лугами (с пыреем, разнотравьем, осоками и др.), ивняками, лесами из ветлы (Salix alba) и осокоря (Populus nigra).

Низменные эоловые равнины. Бугристые и бугристо-грядовые пески — полузакрепленные с пионерами-псаммофитами (песчаная полынь, житняк и др.) и закрепленные с полынно-злаковыми сообществами. Понижения и ложбины заняты солонцами и солончаками с кустарничками и солянками.

Низменные и возвышенные аридно-денудационные пластовые равнины на палеогеновых и неогеновых песчано-глинистых отложениях. Плоско-волнистое безводное Тургайское плато (100—300 м) с маломощным суглинистым и супесчаным элювием и делювием в полупустынной зоне занято белополынно-тырсиковыми (иногда с ковылком) сообществами в комплексе с чернополынно-солянковыми на солонцах.

Возвышенные эрозионные равнины на неогеновых отложениях с маломощными лёссовидными суглинками. Возвышенность Ергени (222 м) с крутым, глубоко расчлененным балками восточным склоном и пологим западным в основном занята пустынно-степными сообществами (ковыли Лессинга и сарептский, типчак, житняк пустынный, полыни белая и таврическая) в комплексе с пустынными полукустарничками (черная полынь, прутняк, ромашник), которые местами на склонах занимают до 50 — 70% площади. На севере в балках встречаются рощицы береста, дуба, осины.

Возвышенные эрозионные пластовые равнины на меловых отложениях. Занимают центральную часть Подуральского плато и сложены в основном писчим мелом и мергелями; рельеф грядовый или грядово-увалистый с соляными куполами. Наиболее высокие (до 350—400 м)

В Казахском мелкосопочнике



столово-останцовые возвышенности сложены песчаниками. Почвенно-растительный покров преимущественно комплексный: злаково-белополынные сообщества на светло-каштановых почвах (на песчаниках иногда со степными кустарниками) и чернополынники на солонцах.

Возвышенные цокольные равнины на палеозойском складчатом основании. Волнисто- или холмисто-увалистые равнины Казахского мелкосопочника и Зауралья (300—500 м), сложенные эффузивно-осадочными породами, метаморфическими сланцами, гранитами с маломощной глинисто-щебнистой или глинисто-дресвяной корой выветривания. В растительном покрове преобладают полынно-типчаковые, тырсиково-полынно-типчаковые сообщества в комплексе с пустынными солонцами (с черной полынью, биюргуном, кокпеком, прутняком и др.).

Эрозионные и аридно-денудационные мелкосопочники на палеозойских структурах. Обычно чередуются с цокольными равнинами; рельеф крупнохолмистый и грядовый с мягкими очертаниями преимущественно на массивно-кристаллических и метаморфических породах. Преобладают типчаково-полынные и типчаково-ковыльно-полынные пустынные степи с ковылями сарептским, восточным, тырсой, полынью ложнолессинговой (Artemisia sublessingiana), на каменистых участках — с холодной полынью, часто со спиреей и караганой. В бессточных котловинах — солонцы с пустынными полукустарничками и солончаки.

Возвышенные наклонные подгорные аллювиально-пролювиальные равнины. Распространены в предгорьях Алтая, Саура и Тарбагатая. Поверхность часто сложена лёссовидными суглинками и расчленена многочисленными временными водотоками. Полынно-типчаковые, полынно-типчаково-ковыльные пустынные степи в значительной степени распаханы. На высоких щебнистых равнинах преобладают ковыльно-типчаковые степи с караганой.

Складчатые низкогорья на кайнозойских структурах. Нижние склоны Большого Кавказа, обращенные к Каспийскому морю (в Дагестане), сложенные в основном неогеновыми песчано-глинистыми отложениями, следует рассматривать как низкогорный ярус зоны полупустынь, лежащий на стыке с субсредиземноморскими и субтропическими пустынно-степными ландшафтами. Полынно-злаковые пустынные степи подножий выше переходят в сухие горные типчаково-ковыльные степи (с бородачом и разнотравьем) на горных каштановых почвах. В верхней части низкогорий степи сменяются нешироким экспозиционным поясом лесов субсредиземноморского типа, которые не свойственны высотно-поясному спектру полупустынь и в среднегорьях внутреннего Дагестана переходят в горные степи, близкие к переднеазиатским.

Складчато-глыбовые и глыбовые горы на палеозойских структурах. Мугоджары (657 м), островные горы Казахской складчатой страны (Улутау, 1133; Кызылрай, 1565 м; Акшатау, 1305 м и др.), хребты Тарбагатай (2992 м), Саур (выше 3500 м) и отроги Южного Алтая сложены палеозойскими, протерозойскими и архейскими плотными, боль-



Склоны Мугоджар

шей частью метаморфизованными породами и гранитами. Для рельефа низкогорий характерны черты аридной обработки, для среднегорий — преимущественно эрозионной; выше 2400 м появляются следы древнего оледенения. Низкогорный ярус представлен поясом горных степей, на северных склонах Саура и Тарбагатая — до высоты 1000—1200 м, на южных склонах Алтая — до 1400—1500 м. Опустыненные степи подножий выше переходят в типчаково-ковыльные, часто с кустарниками (спирея, карагана). Для гранитных массивов Казахской складчатой страны характерен разреженный дерновиннозлаковый покров с примесью холодной полыни и других петрофитов. На осыпях встречаются заросли казацкого можжевельника (Juniperus sabina), в долинах мелких речек — осиново-березовые рощицы. В среднегорном ярусе Алтая, Саура и Тарбагатая степи сочетаются с лугами, кустарниками; на северном склоне Саура и в Южном Алтае на высоте между 1500 и 2500 м встречаются редкостойные леса из сибирской лиственницы. На самых высоких гранитных массивах Восточного Казахстана появляется сосновое редколесье. Выше 2300—2600 м распространены субальпийские и альпийские луга с овсяницей красной (Festuca rubra), манжетками, лапчатками, осоками, а также заросли березки круглолистной (Betula rotundifolia). На высоте 3000—3500 м (Алтай и Саур) проходит снеговая линия. Современные ледники спускаются до высоты 2700—2400 м.

Центральноазиатские полупустынные ландшафты. Расположены в крайне континентальном секторе материка, в области внутреннего стока. Существенная особенность ландшафтов этого типа — высокий гипсометрический уровень. Поскольку большая часть поверхности лежит выше 1000 м над уровнем моря, граница полупустынь сильно смещена к югу. В Монголии южные пределы зоны достигают 45—43° с. ш., а в бассейне Хуанхэ, в полосе перехода аридной Центральной Азии к муссонной Восточной Азии, где резко возрастают долготные гидротермические градиенты, ландшафты полупустынного типа проникают на юг до 36° с. ш. В то же время по сухим замкнутым внутригорным котловинам они заходят на север почти до 52° с. ш. Из-за более низкоширотного по сравнению с казахстанскими полупустынями положения суммарная солнечная радиация здесь выше (130—150 ккал/см^2· год), радиационный баланс превышает 50 ккал/см^2·год. Лето довольно жаркое, но непродолжительное, а зимнее выхолаживание исключительно интенсивное для этих широт. Средняя январская температура около — 20° и ниже. Годовая амплитуда температур большей частью превышает 40°. Суточные амплитуды достигают 20—25°, а на поверхности почвы — около 40°. Аридность возрастает по сравнению с более западными аналогами. Годовое количество осадков в среднем около 120 мм и лишь на юго-востоке, где сказывается слабое влияние тихоокеанского муссона, достигает 200—250 мм. Осадки преимущественно ливневые и выпадают крайне неравномерно: 75—90% их приходится на лето. В отдельные годы осадков может не

быть. Снежный покров обычно не сплошной, максимальная мощность его не более 10 см. Годовой коэффициент увлажнения около 0,1 или несколько выше.

Сток ничтожный (1—10 мм в год), характерны процессы механического выветривания, дефляции, во впадинах — соленакопления.

Растительный покров образуют специфические для Центральной Азии виды: мелкодерновинные злаки — ковыльки гобийский (Stipa gobica) и галечный (S. glareosa), дикий лук (Allium polyrrhizum) и пустынные полукустарнички — баглур (Anabasis brevifolia), борбудурган (Salsola passerina), полынь (Artemisia xerophytica), реомюрия (Reaumuria songarica), виды аянии (Ajania) и другие, а также кустарники караганы (Caragana leucophloea, C. pygmaea, S. korshinskyi). Различаются две подзоны. В северной распространены опустыненные степи, в которых доминируют злаки (особенно ковылек гобийский), лук и змеевки (Cleistogenes songorica, S. squarrosa). Полукустарнички имеют подчиненное значение. В южной подзоне господствуют остепненные пустыни с преобладанием полукустарничков (баглура, реомюрии, аянии и др.) и кустарничков — эфедры (Ephedra przewalskii), парнолистника (Zygophyllum xanthoxylon). Из злаков главную роль играет ковылек галечный. В обоих вариантах покров разреженный: в северном проективное покрытие составляет 15—20%, в южном — 10—12%.

Зональные почвы — бурые пустынно-степные. Светло-каштановые почвы представлены лишь узкой полосой по границе степей и полупустынь. Как и в растительном покрове, различаются два подзональных варианта (подтипа). В северной подзоне под пустынно-степной растительностью формируются собственно бурые пустынно-степные почвы, которые отличаются от распространенных в Казахстане невысокой карбонатностью и отсутствием гипса. В отличие от степных почв они не имеют дернового горизонта. На поверхности — пористая корочка, переходящая в маломощный слоевато-листоватый подкорковый горизонт, под которым лежит бурый слабоуплотненный иллювиальный горизонт, еще ниже — карбонатно-иллювиальный горизонт с обильными мучнистыми выделениями карбонатов. Почвы вскипают на глубине 5—15 см, содержание гумуса — 0,8—1,5%, не засолены. Южные, палево-бурые почвы (под остепненно-пустынными сообществами) вскипают обычно с поверхности, содержание гумуса падает до 0,4—0,8%, иногда наблюдается слабое засоление.

Высокие аллювиальные равнины. К среднему течению Хуанхэ приурочены две обширные тектонические впадины — Хэтао и Иньчуань, расположенные на высоте 1000—1300 м. Они заполнены мощной толщей озерных отложений, сверху перекрытых аллювием, местами — эоловыми песками. Поверхность их террасирована. В пойме заросли чия (Achnatherum splendens), вейника, осок, тростника, а также галофитов (солерос, сведа, поташник, селитрянка), гребенщика. Надпойменные террасы в основном распаханы, на террасах верхнего уровня преобладает пустынно-степная растительность.

Высокие аккумулятивные бессточные равнины внутриплатформенных впадин. Занимают обширные прогибы в древнем, преимущественно палеозойском, пенепленизированном фундаменте и заполнены третичными красноцветными и четвертичными озерными и аллювиальными отложениями. На плоской, с небольшими останцовыми повышениями поверхности высотой 900—1000 м разбросаны соленые озера и солончаки, массивы перевеянных песков. Днища впадин (тойримов) заняты сообществами галофитов (поташника, селитрянки, сведы), зарослями чия (на лугово-солончаковых почвах), иногда тростника, по периферии распространены борбудурган, реомюрия, ковылек галечный, иногда лук на засоленных бурых почвах.

Внутригорные впадины. Характерны для пояса герцинских и каледонских складчатых структур, омоложенных в новейшую орогеническую эпоху. Сюда относятся впадины Котловина Больших Озер и Долина Озер, расположенные между Хангаем с одной стороны, Монгольским и Гобийским Алтаем — с другой. Они выполнены озерными и озер-

но-аллювиальными отложениями и частично заняты крупными бессточными остаточными озерами — солеными и пресными. Крупнейшее озеро Убсу-Нур (3,4 тыс. км^2) с горько-соленой водой (минерализация 19 г/л) лежит в самой глубокой котловине на высоте 753 м. Уровень других озер — выше 1000 м; разница высот с вершинами окружающих гор превышает 2000 м. Вокруг Убсу-Нура и некоторых других озер распространены солончаковатые луга с осочкой (Carex enervis), триостренником (Triglochin palustris, T. maritima), ситником (Juncus salsuginosus) и др. Встречаются тростниковые заросли, чиевники, солончаки. В поймах рек — разнотравно-злаковые луга и ивово-тополевые рощи. Для подгорных пролювиальных шлейфов, образующих периферию котловин, характерны баглурово-ковыльковые (с ковыльком галечным и диким луком) сообщества, на юге переходящие в баглуровые. Для западной, полупустынной части Убсу-Нурской котловины типичны группировки из тасбиюргуна, или тара (Nanophyton erinaceum), и редких злаков, сменяющихся на южной, подгорной периферии комплексным покровом с типчаком, тырсиком (Stipa sareptana, S. krylovii), полынями.

Ландшафты Тувинской котловины, расположенной на высоте 600 — 1100 м, можно рассматривать как переходные к ландшафтам степного типа. Рельеф холмистый с мелкосопочными участками и слившимися делювиально-пролювиальными шлейфами. Днище занято покровом из ковылька галечного и тасбиюргуна с участием змеевки, холодной полыни. Выше 1000 — 1100 м господствует сухая мелкодерновиннозлаковая степь.

Наиболее высокие межгорные полупустынные впадины — Чуйская (1750 — 2200 м) и Курайская (1500 —2000 м) — расположены во внутреннем Алтае. За год здесь выпадает не более 100 мм осадков. Нижний уровень образуют речные террасы с приречными зарослями чия, волоснеца. Выше на озерных, флювиогляциальных, пролювиальных суглинисто-щебнистых и галечных отложениях господствуют пустынные степи из ковылька галечного с примесью змеевки, мелких лапчаток, холодной полыни, прутняка, баглура, реомюрии. Периферию впадин, на морене и щебнистом пролювии занимают высокогорные полынно-мелкозлаковые степи.

Эоловые равнины. Массивы грядовых и бугристых песков, образовавшихся при развевании древнего аллювия, встречаются во впадинах разного происхождения. Большей частью они закреплены растительностью из ковыльков гобийского или галечного, песчаной полыни (Artemisia sphaerocarpa), караганы и др. В Котловине Больших Озер есть саксаульники (Haloxylon ammodendron). Песчаные массивы Ордоса образовались в результате разрушения и перевевания местных меловых песчаников. Встречаются подвижные барханы высотой до 30 м, но преобладают бугристые и грядовые пески, закрепленные полынью ордосской (Artemisia ordosica) и песчаной, остролодочником (Oxytropis aciphylla) и полузакрепленные кустарниками — копеечником (Hedysarum mongolicum), караганой (Caragana microphylla).

Высокие аридно-денудационные пластовые равнины. Высокое плато Ордос (1200 — 1500 м и выше) приурочено к древней платформе с покровом горизонтально залегающих рыхлых меловых песчаников. Речной сети здесь нет. Много небольших соленых озер. В западной, полупустынной части преобладает разреженная растительность из ковылька гобийского и галечного, змеевки, терескена (Ceratoides latens), караганы, местами с реомюрией, борбудурганом и др. Сходные ландшафты на рыхлых меловых отложениях, прикрытых песчано-гравелистыми и песчано-щебнистыми продуктами выветривания, характерны для Восточной Монголии. В растительном покрове преобладают ковыльки с примесью змеевки, аянии, караганы, иногда баглура и др.

Высокие аридно-денудационные цокольные равнины. Занимают обширные пространства на пенепленизированных, преимущественно палеозойских, структурах, сложенных плотными протерозойскими и палеозойскими породами, разновозрастными гранитами, местами

молодыми базальтами. Рельеф увалистый, холмистый, мелкосопочный (до 1300 — 1500 м). Почвенно-растительный покров пестрый и изменяется в зависимости от петрографического состава пород. Для мелкосопочников характерны петрофитные сообщества с преобладанием ковылька гобийского в северной подзоне и полукустарничков в южной. На гранитах всегда присутствует карагана (Caragana leucophloea), на кристаллических сланцах — аяния (Ajania achilleoides), на известняках — боялыч (Salsola laricifolia), на глинистых сланцах особенно обильны многолетние солянки — баглур, борбудурган, реомюрия.

Высокие лёссовые плато. Полупустынный характер имеют ландшафты крайнего западного выступа Лёссового плато (в бассейне Хуанхэ), находящегося в дождевой тени хребта Люпаньшань. Рельеф холмистый, сильно эродированный. Большая часть поверхности распахана. Для естественного растительного покрова характерно сочетание пустынных степей (с участием реомюрии, парнолистника и др.) с дерновиннозлаковыми степями по теневым склонам. Почвы сероземного типа.

Складчато-глыбовые горы на палеозойских структурах. Монгольский Алтай (4362 м) лежит на границе пустынь и полупустынь. Он сложен преимущественно палеозойскими осадочными породами, прорванными гранитными интрузиями. Преобладает рельеф среднегорного характера с глубоким эрозионным расчленением. Вершинные поверхности отличаются относительно выровненным платообразным рельефом. К полупустынному высотно-поясному ряду могут быть отнесены северные склоны Монгольского и частично Гобийского Алтая, а также южная окраина Хангая. Подножия хребтов лежат на большой высоте (1600—2600 м), и горные ландшафты начинаются непосредственно среднегорным ярусом. Пояс горных полупустынь (опустыненных степей) с гобийским ковыльком, житняком (Agropyron cristatum), холодной полынью, аянией, петрофитным разнотравьем на светло-каштановых почвах поднимается до 1900—2000 м. Выше расположен широкий горно-степной пояс. До 2200—2400 м преобладают сухие злаковые степи с житняком, тырсой, петрофитным разнотравьем, на западе — с караганой на горных каштановых почвах. Выше (до 2700—2900 м) идут настоящие мелкодерновиннозлаковые степи (типчак Festuca lenensis, мятлик Poa attenuata, житняк) на горных темно-каштановых почвах, в верхней части преимущественно типчаковые с криофильным разнотравьем (остролодочники, лапчатка) и кобрезией. Высокогорья заняты остепненными кобрезиевниками (виды Kobresia с участием типчака, в понижениях — с осоками).

Глыбовые горы на докембрийских структурах. Горы Иньшань (2109 м) и Алашань (3600 м) сложены в основном древнейшими метаморфическими породами, отчасти перекрытыми континентальными палеозойскими и мезозойскими отложениями. Склоны расчленены глубокими сухими долинами. На западных, более аридных склонах ландшафты приближаются к пустынному типу. Восточные склоны лучше увлажнены. Здесь солянково-ковыльковые полупустыни подножий переходят в пояс сухих степей (1600—1900 м) с ковылем и типчаком. Выше (до 2500—2600 м) растительность лугово-степного характера сочетается с зарослями кустарников (жимолость, шиповник и др.). В Алашане выше 2500 м на теневых склонах выражен пояс еловых лесов (Picea asperata), в основном замещенных сосняками и лугами.

СУББОРЕАЛЬНЫЕ ПУСТЫННЫЕ (ЭКСТРААРИДНЫЕ) ЛАНДШАФТЫ

Центр Евразии занят ландшафтами пустынь. Крайняя аридность при высокой теплообеспеченности придает общность всем пустынным ландшафтам, однако огромная протяженность по широте (почти 40°) обусловливает существенные зональные различия, позволяющие выделить пустыни суббореальные, субтропические и тропические. В рамках этих зональных рядов намечаются более или менее явственные секторные варианты. В суббореаль-

ных пустынях они выражены очень четко в виде двух типов пустынных ландшафтов — туранских и центральноазиатских.

Туранские пустынные ландшафты. Занимают равнины и горы Средней Азии, простираясь на 10—12° по широте. На этом протяжении зональные изменения в термических условиях и режиме увлажнения приводят к формированию двух подтипов ландшафтов, которым соответствуют две подзоны — северная и южная. Северную определенно следует относить к суббореальному типу, южную с признаками перехода к субтропикам некоторые авторы относят к субтропическому, хотя правильнее рассматривать ее ландшафты как переходные.

Суммарная солнечная радиация возрастает от 130—140 ккал/см^2· год на севере туранских пустынь до 160 ккал/см^2· год на юге, а радиационный баланс — соответственно от 45—50 до 50—60 (местами до 70) ккал/см^2· год. Лето жаркое, запасы тепла самые высокие для территории СССР (см. табл. 5). В то же время зима холодная, в северных пустынях средняя январская температура —10, —15°, лишь на крайнем юге зоны она несколько выше 0°. Средние годовые амплитуды температур почти повсеместно превышают 30°, что на 10—20° выше средних для этих широт. Велики также суточные амплитуды. Климат резко, а на юге даже крайне континентальный. Годовое количество осадков на равнинах не превышает 200 мм, местами менее 100 мм. Для северных пустынь типичен коэффициент увлажнения 0,1—0,2, для южных — менее 0,1. В северных пустынях осадки распределяются в течение года относительно равномерно (наибольшее количество их приходится на зиму, наименьшее — на август — сентябрь). Только с декабря по февраль, когда осадки выпадают преимущественно в твердом виде, они превышают испаряемость. В южной подзоне резко выражены зимне-весенний максимум (с декабря или февраля по апрель) и летний минимум. Во многих местах с июля по сентябрь практически не выпадает дождей. Испаряемость в течение всего года выше осадков (в июле достигает 300—400 мм).

Туранские пустыни относятся к области внутреннего стока. Местная речная сеть не развита. Крупнейшие транзитные реки — Амударья, Сырдарья, Или — берут начало в горах и впадают во внутренние водоемы (Аральское море и озеро Балхаш). Водосборы Волги и Урала находятся далеко за пределами пустынной зоны, и, пересекая ее, эти реки теряют воду. Мелкие водотоки стекают с гор в бессточные соленые озера и солончаки, теряются в песках, но в основном разбираются на орошение. Для горных рек характерны апрельские дождевые паводки на юге и летние, вызванные таянием снега и льда, в других районах.

Горные реки выносят ежегодно не менее 125 млн т твердого материала (в том числе Амударья — 94 млн т), который аккумулируется на равнинах главным образом в виде дельт. Особенно велик модуль твердого стока в бассейнах некоторых хребтов Памиро-Алая, сложенных рыхлыми породами (500—1000, местами до 2500 т/км^2· год). В горах развиты селевые потоки. Показатель ионного стока значительно ниже: до 10—20 т/км^2· год, в районах соленосных пород — более 50 т/км^2· · год. Минерализация рек в горах не более 200—500 мг/л, на равнинах — свыше 1 г/л.

Типичные экзогенные процессы — физическое выветривание, накопление обломочного материала в виде подгорных шлейфов, дефляция и эоловая аккумуляция, накопление растворимых солей в понижениях. Грунтовые воды на равнинах минерализованные и лишь в эоловых песках пресные.

Для растительности пустынь характерны разреженные сообщества многолетних ксерофильных полукустарничков — полыней и солянок. В северной подзоне на более легких и менее засоленных почвах (обычно на микроповышениях) доминируют полыни — серая, или белоземельная (Artemisia terrae-albae), и некоторые другие виды, покрывая до 30—50% поверхности. С ними часто произрастают боялыч (Salsola laricifolia) и другие солянки, а



Джейраны в тугаях реки Вахш

также эфемероиды (тюльпаны, луки, гусиные луки) и эфемеры (Alyssum, Eremopyrum и др.). Для понижений с более тяжелыми и засоленными почвами характерны разреженные (с покрытием 15—20%) сообщества биюргуна (Anabasis salsa), часто с итсегеком (A. aphylla) и кеуреком (Salsola orientalis), на щебнистых грунтах — тасбиюргуна (Nanophyton erinaceum).

В южной подзоне полыни бадхызская (Artemisia badhysi), тернистая (A. dumosa), кемрудская (A. kemrudica) и другие образуют комплексы с солянками — тетыром (Salsola gemmascens), боялычем (S. arbuscula), кеуреком, а также с биюргунниками по замкнутым понижениям. Из-за относительного обилия весенних осадков здесь много эфемеров и эфемероидов. В предгорных пустынях луковичный мятлик (Poa bulbosa) и узколистная осочка (Carex pachystilis) создают основной аспект.

Обширные пространства, особенно в южной подзоне, занимают песчаные пустыни с псаммофитными сообществами (см. ниже). Для солончаков типичны сочные солянки — сарсазан (Halocnemum strobilaceum), солерос (Salicornia europaea), поташник (Kalidium foliatum, K. caspicum), солянколосник (Halostachys caspica). Встречаются солончаки, лишенные растительности. На такырах произрастают лишь синезеленые водоросли и некоторые лишайники. Наиболее богата тугайная растительность крупных речных долин с древесно-кустарниковыми зарослями из тополей — туранги (Populus diversifolia, P. ariana, P. pruinosa) и лоха (Elaeagnus angustifolia, E. orientalis), пойменными лугами, тростниковыми болотами.

Своеобразие животного мира пустынь определяется крайне аридными условиями, ограниченностью и неустойчивостью кормовой базы. Зимой плотный снежный покров делает растительность недоступной для многих мелких млекопитающих и птиц, а в некоторые годы и для крупных копытных. Многие звери зимой впадают в спячку, а летом их активность резко снижается из-за высыхания растительности. У суслика, например, активная деятельность наблюдается в течение 3—3,5 месяца весной и в начале лета, остальное время он проводит в спячке. Глинистым пустыням присуща самая низкая зоомасса, однако по величине зоомассы позвоночных — 365 кг/км^2 в сыром весе пустыни превосходят тундру и тайгу. Подавляющая часть зоомассы позвоночных (357 кг/км^2) приходится на грызунов — песчанок, тушканчиков, сусликов. Наряду с эндемиками (некоторые тушканчики, тонкопалый суслик и др.) есть виды убиквисты (волк, ли-

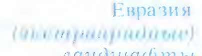
сица, барсук). Некоторые виды южных пустынь (барханный кот, джейран) обитают и в переднеазиатских пустынях. В северной подзоне есть виды, общие с центральноазиатскими пустынями. Значительным своеобразием и более высокой зоомассой беспозвоночных отличается фауна песчаных пустынь. Наиболее богата фауна тугаев (камышовый кот, шакал, бухарский олень, кабан и др.). В прошлом в тугаях водился тигр. В пустынях отношение зоомассы к приросту фитомассы в несколько раз выше, чем в лесах и тундре, т. е. сильны нагрузки животного населения на растительный покров. В переработке фитомассы важнейшую роль играют многочисленные песчанки, активные круглый год.

Запасы фитомассы глинистых пустынь на серо-бурых почвах оцениваются в среднем в 45 ц/га, а ежегодная продуктивность — 15 ц/га. Однако, по некоторым данным, фитомасса серополынников северного Приаралья достигает 337 ц/га (в том числе 59 ц/га — надземная), а биюргунников — 83 ц/га (надземная — 12 ц/га), годичный прирост — соответственно 77 и 38 ц/га. Фитомасса белосаксаульников — около 270 ц/га (с ежегодным приростом 75 ц/га), черносаксаульников — 540, тугайных лесов — 730—780 ц/га. Годичный опад биюргунников составляет 36 ц/га, серополынников — около 70, белосаксаульников — около 75 ц/га. С опадом в почву возвращается химических элементов в биюргунниках — 222 кг/га, в серополынниках — 372, в белосаксаульниках — 443, в древесных тугаях 600 кг/га. Главные элементы, содержащиеся в опаде, — *N, Ca, Mg, K, Na, Si*.

Быстрая минерализация опада обусловливает низкую (до 1%) гумусность пустынных почв. Высокое содержание кальция и натрия в опаде способствует обызвесткованию и осолонцеванию почв. Под полынно-солянковой растительностью формируются серо-бурые пустынные почвы, переходящие на севере в бурые пустынно-степные. Для них характерно повышенное содержание карбонатов в верхней части профиля (вскипают с поверхности) и гипса в нижней. Под тонкой корочкой расположен рыхлый гумусово-карбонатный горизонт; от 40—50 до 120—130 см — гипсоносный горизонт с 30—60% гипса. На большей или меньшей глубине содержатся хлориды и сульфаты. На аллювиальных равнинах распространены такыровидные почвы с признаками гидроморфности и карбонатами с поверхности. На песках почвы малогумусные (0,5%), карбонатные со слабодифференцированным профилем. В южной подзоне, преимущественно в лёссовых предгорьях, под полынно-эфемеровой и эфемеровой растительностью формируются сероземы, относительно более выщелоченные, с признаками глиноземообразования. С высотой светлые сероземы сменяются типичными и темными. Первым свойственно высокое содержание карбонатов по всему профилю и растворимых солей в нижней части, малая гумусность (1,0—1,5%). Темные сероземы не засолены, содержат до 4—5% гумуса. Разнообразны гидроморфные почвы пустынь — сероземно-луговые, аллювиально-луговые, болотные, такырные, солончаковые.

Сезонный ритм процессов в пустыне определяется своеобразным сочетанием теплового и водного режимов, при котором самый теплый период оказывается и самым сухим, а относительно влажная зима недостаточно теплой. Поэтому наибольшая активность биоты приходится на переходные сезоны, особенно на весну. Зимой погода неустойчивая. Вторжение теплого воздуха с Иранского нагорья приводит к резким повышениям температуры на юге, при холодных вторжениях возможно ее понижение до —30° (на севере до —50°). В южных пустынях устойчивый снежный покров бывает редко, кратковременный возможен с середины или конца декабря до середины — конца февраля. На севере устойчивый покров наблюдается с конца ноября — конца декабря до марта, мощность его невелика — 5—15 см.

В южной подзоне в марте — апреле господствует зеленый аспект эфемеров и эфемероидов, создаются максимальные запасы зеленых частей. Но к 20 мая (в сухие годы — в апреле) эти расте-





Весна в Каракумах

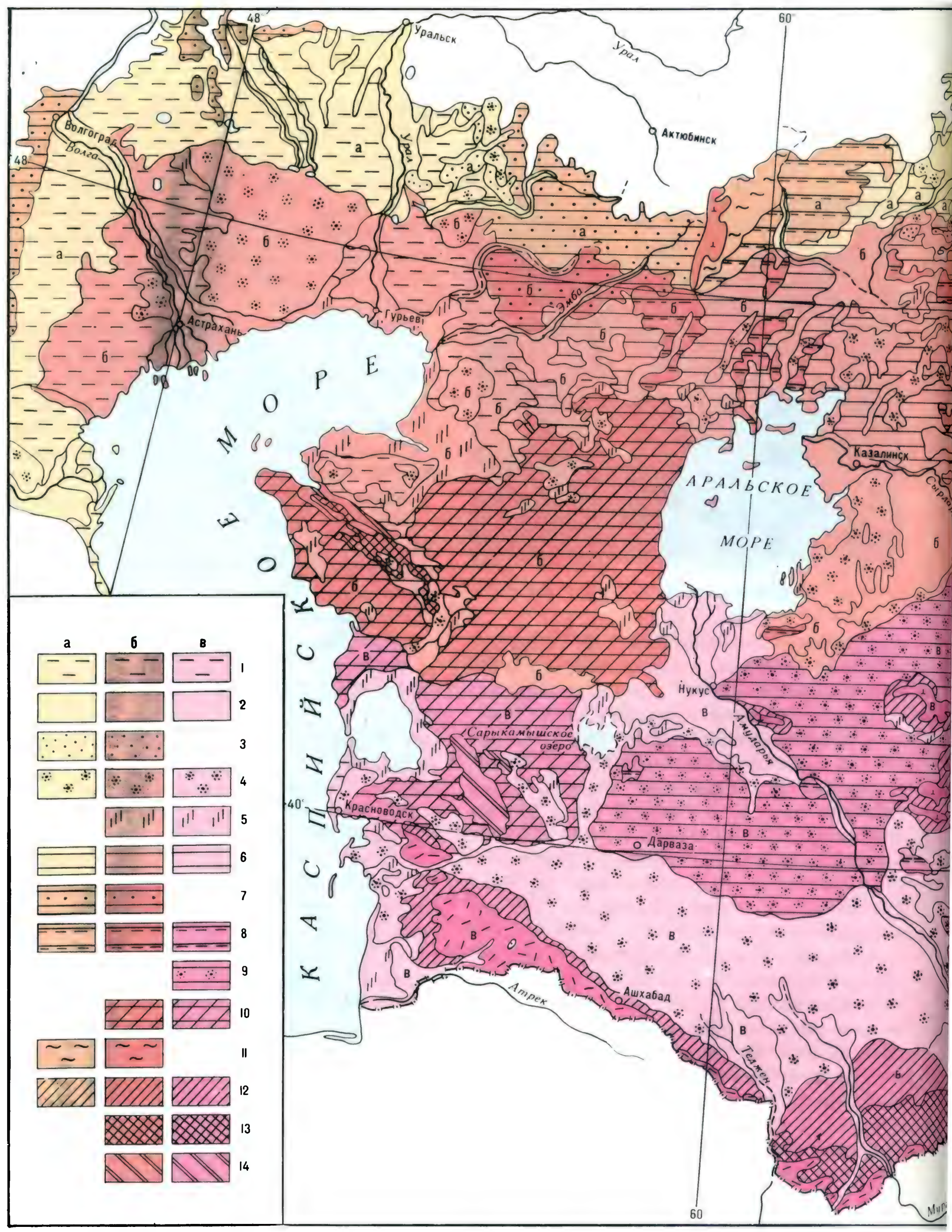
ния полностью засыхают. В северной подзоне вегетация начинается во второй половине марта — начале апреля. Зацветают ранние эфемеры, затем эфемероиды, начинают расти побеги, появляется листва на кустарниках и полукустарничках. Основной период вегетации — апрель — май. В июне растения выглядят угнетенными; к 1—10 июня заканчивается плодоношение большинства эфемеров и эфемероидов, у полукустарничков перестают расти побеги и опадает часть листьев.

Лето — время длительной засухи. На юге с июня по сентябрь растительный покров выгорает. На севере в июле — августе большинство растений пребывает в состоянии покоя, но в сентябре начинается осенняя вегетация. Наблюдается цветение и максимальный прирост у полукустарничков, в октябре они уже плодоносят и к концу месяца прекращают вегетировать. Во влажные годы в это время может возобновиться вегетация эфемеров и эфемероидов. Если затем последует теплая зима, в южной подзоне эфемероиды могут вегетировать непрерывно (как озимые) почти до 200 дней, тогда как в сухие годы — лишь около 60 дней (как яровые).

Пустыни используются большей частью как пастбища. Выпас скота привел к сильному изменению растительности, почв, а в песчаных пустынях и рельефа. Подвижные пески — в основном результат разрушения почвенно-растительного покрова. Пустынные ландшафты — одни из наиболее неустойчивых к человеческому воздействию. Районам орошаемого земледелия — оазисам присущи вторичное засоление, заболачивание, эрозия.

Низменные аккумулятивно-морские засоленные равнины, занимая Прикаспийскую низменность в ее южной, пустынной части, лежат в основном ниже уровня океана (до —28 м). Плоская или волнистая поверхность сложена засоленными морскими четвертичными глинами, суглинками, реже песками. В бессточных впадинах встречаются самосадочные пересыхающие озера. Биюргуново-полынные и итсегеково-полынные группировки на бурых пустынно-степных солонцеватых почвах комплексируются с чернополынными и биюргуновыми на солонцах и солянковыми на солончаках. В приморской полосе часты лишенные растительности соляные корки (по периферии — с сочными солянками). Солончаки нередко переходят в приморские солянково-тростниковые заросли или галофитные (пырейные, ажрековые) луга.

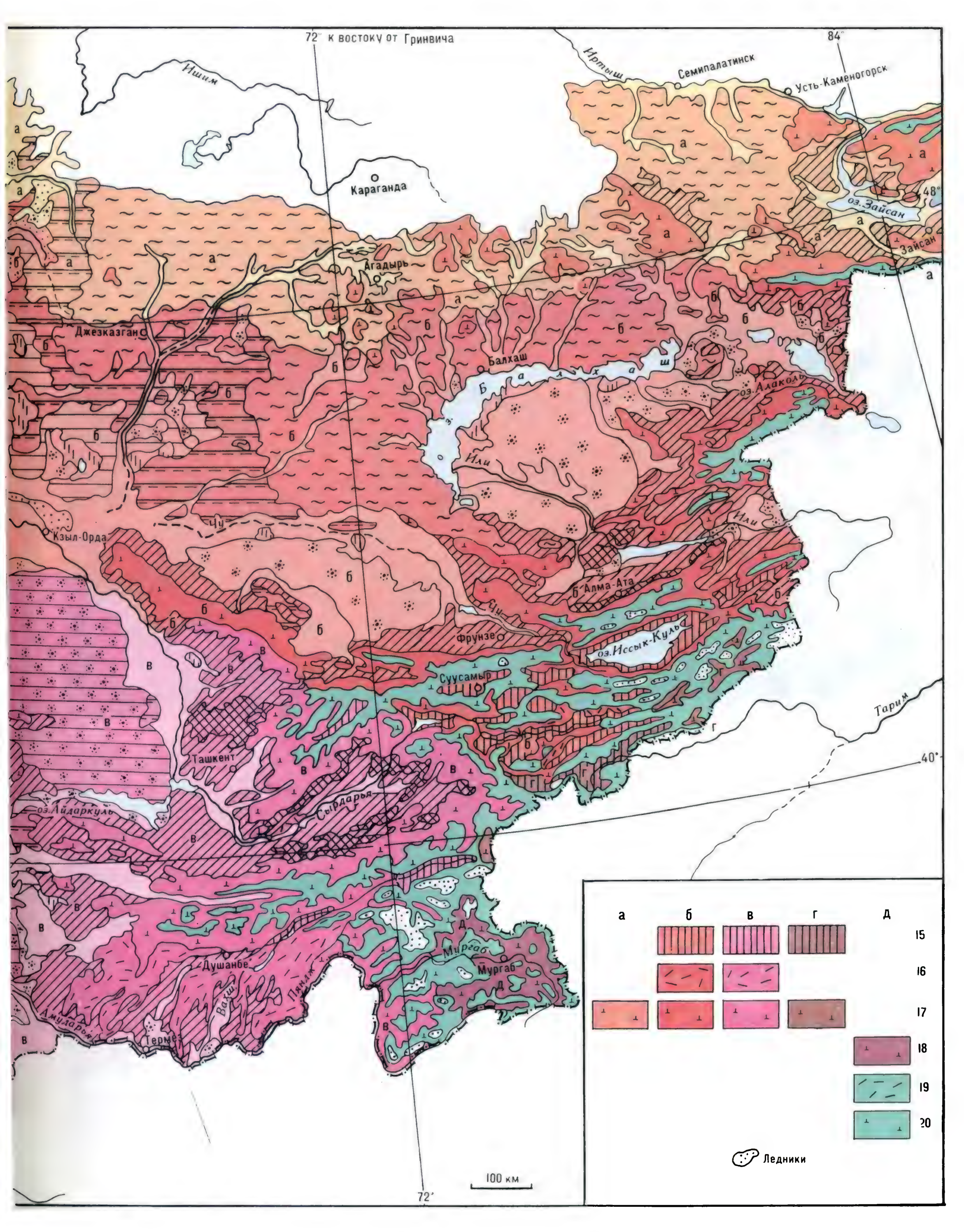
Низменные аллювиальные, аллювиально-дельтовые, озерно-аллювиальные и озерные глинистые и суглинистые равнины приурочены к обширной депрессии восточнее и южнее Аральского моря, а также к низовьям Урала, Эмбы, Теджена, Мургаба, Зеравшана, Чу, Или. Поверхность слабо расчленена древними руслами, котловинами высохших озер, западинами. Встречаются участки эоловых песков, останцовые холмы, сложенные неогеновыми отложениями. В северной подзоне преобладает разреженный покров из биюргуна, боялыча, полыней, на супесчаных грунтах — серая полынь, еркек (Agropyron fragile), при близком залегании минерализованных грунтовых вод — черносаксаульники (Haloxylon aphyllum) на такыровидных солончаковатых почвах, заросли гребенщика (Tamarix) на лугово-такырных почвах, солончаки с сочными солянками и такыры. В древних дельтах и долинах южной подзоны рас-



Ландшафты Средней Азии

Типы и подтипы ландшафтов: *а — казахстанские полупустынные; б—в — туранские пустынные (б — северные, в — южные); г — центральноазиатские пустынные; д — высокогорные ландшафты пустынь.*

Группы ландшафтов: *1 — низменные аккумулятивно-морские равнины; 2 — низменные аллювиальные, аллювиально-дельтовые, озерно-аллювиальные и озерные глинистые и суглинистые равнины; 3 — низменные аллювиальные песчаные равнины; 4 — низменные и возвышенные эоловые равнины; 5 — низменные солончаковые равнины и впадины; 6 — низменные аридно-денудационные пластовые равнины на неогеновых и палеогеновых отложениях; 7 — возвышенные эрозионные пластовые равнины на меловых карбонатных отложениях; 8 — возвышенные аридно-денудационные равнины на неогеновых, палеогеновых и меловых*



отложениях; 9 — возвышенные пластовые равнины с покровом эоловых песков; 10 — возвышенные аридно-денудационные равнины на миоценовых известняках; 11 — возвышенные цокольные равнины и мелкосопочники на палеозойских складчатых структурах; 12 — возвышенные наклонные подгорные равнины; 13 — возвышенные предгорья на мезо-кайнозойских терригенных отложениях; 14 — возвышенные куэстовые равнины; 15 — внутригорные впадины; 16 — складчатые и складчато-глыбовые низко- и среднегорья на кайнозойских структурах; 17 — складчато-глыбовые и глыбовые низко- и среднегорья на палеозойских структурах; 18 — высокие нагорья памиро-тибетского типа; 19 — складчато-глыбовые высокогорья на кайнозойских структурах; 20 — складчато-глыбовые и глыбовые высокогорья на палеозойских структурах



Тугаи в пустынях Средней Азии

пространены эфемерово-полынные, эфемерово-кеуречные, эфемерово-тетырниковые сообщества с участием верблюжьей колючки (Alhagi pseudalhagi) и черного саксаула, а также черносаксаульники, такыры и солончаки. Современные дельты и поймы занимают тугаи из тополя-туранги, лоха, гребенщиков, ив, чингиля (Halimodendron halodendron), заросли чия (Achnatherum splendens), крупнозлаковые луга (вейник, пырей, тростник), галофитные низкотравные луга из чаира (Aeluropus littoralis, A. repens), тростниковые болота. Значительные площади тугаев превращены в оазисы.

Низменные и возвышенные эоловые равнины. Образовались в результате перевевания аллювиальных, дельтовых, отчасти морских песков, заполняющих впадины складчатого фундамента и предгорные прогибы. Расположены на разных уровнях: Рын-пески Прикаспия — ниже уровня океана, Сарыесик-Атырау в Прибалхашье — на высоте 350—700 м. Формы поверхности разнообразны: грядовые (в основном закрепленные), бугристые, ячеистые (часто слабозакрепленные), барханные, барханно-бугристые (незакрепленные, подвижные). В песчаных пустынях водный режим более благоприятный, чем в глинистых, так как в них в результате испарения глубоких грунтовых вод на глубине 2—5 м образуется влажный конденсационный горизонт. Растительный покров самых северных песчаных массивов (Рын-пески, пески северного Приаралья, частично Прибалхашья) близок к полупустынному. На закрепленных песках поселяются сообщества из еркека, полыней, иногда с терескеном (Ceratoides ewersmanniana, C. papposa), на полузакрепленных — кумарчик (Agriophyllum squarrosa), кияк, или песчаный овес (Leymus racemosus), гребенщик, джузгун (Calligonum). Котловины между песчаными буграми частично заняты зарослями тростника, лугами, солончаками, а в Рын-песках встречаются рощи тополя и осины.

Крупнейшая песчаная пустыня южной подзоны — Низменные (Центральные) Каракумы, приуроченные к глубокому предгорному прогибу. Преобладающие высоты — до 200 м. Доминирует грядо-





Грядовые пески с саксаулом

Эфемеры в песчаной пустыне

вый рельеф с относительными высотами до 40 м. В межгрядовых понижениях часто встречаются такыры и солончаки. Для закрепленных песков южных пустынь, а также южных песчаных массивов северной подзоны (Мойынкум, Сарыесик-Атырау) характерны сообщества белого саксаула (Haloxylon persicum) с покровом из эфемера илака, или пустынной осоки (Carex physodes); часто присутствуют крупные полукустарники черкез (Salsola richteri), чогон (Aellenia subaphylla), борджок (Ephedra strobilacea), джузгун, некоторые полукустарнички, эфемероиды и др. На контакте песчаных пустынь с глинистыми равнинами распространены смешанные бело- и черносаксаульники. Для слабозакрепленных песков характерны разреженные джузгунники с участием черкеза, борджока, редким покровом илака и других эфемеров и эфемероидов. На подвижных барханах (обычно вблизи оазисов) встречаются пионеры-псаммофиты — кусты сюзена (виды Ammodendron), иногда с примесью джузгунов, из трав — селин (Stipagrostis karelinii), янтак (Alhagi persarum, A. kirghisorum).

Низменные и возвышенные аридно-денудационные пластовые равнины типичны для северных пустынь. Сложены горизонтально залегающими меловыми, палеогеновыми, неогеновыми песчаниками, глинами, мергелями. Над основной поверхностью высотой 100—200 м, плоской, с суффозионными котловинами и бессточными аридно-дефляционными впадинами, возвышаются столово-останцовые плато (до 300—345 м), покрытые щебнисто-галечным элювием. На микроповышениях с более легкими бурыми солонцеватыми почвами преобладают серополынники, в глинистых микропонижениях — биюргунники на солонцах, в промежуточных местоположениях — полынно-боялычевые или боялычевые сообщества. Днища глубоких впадин заняты солончаками (часто корковыми). Аналогичным ландшафтам южной подзоны свойствен покров из полыней (Artemisia kemrudica, A. deserti) с участием боялыча и эфемеров.

Возвышенные аридно-денудационные пластовые равнины с покровом эоловых песков. Южные пустыни Кызылкум и Заунгузские Каракумы высотой 100—300 м сформировались на плиоценовых песчаниках (частично на глинах и мергелях), которые подверглись выветриванию и эоловой обработке. Поверхность — крупногрядовая (высота гряд 30—40 м), с котловинами выдувания

и крупными дефляционными впадинами с солончаками и такырами. Песчаные гряды заняты белосаксаульниками. На окраинах есть крупные массивы полузакрепленных песков и подвижных барханов. На каменистых выходах песчаников распространены полынно-солянковые группировки.

Возвышенные аридно-денудационные пластовые равнины на миоценовых известняках. Плато Устюрт, Мангышлак и Красноводское представляют собой структурно-денудационные столовые равнины (высотой до 340 м), ограниченные крутыми уступами — чинками. Они сложены сарматскими известняками, прикрытыми щебнисто-глинистой корой выветривания. На их поверхности встречаются глубокие бессточные впадины, дно которых лежит ниже уровня океана (Карагие — 132 м, Карынжарык — 70 м, Куанды — 57 м), пещеры, провалы, воронки и другие реликтовые карстовые формы, современные карстово-суффозионные западины и неглубокие котловины. Преобладают серополынно-биюргуновые или боялычево-серополынно-биюргуновые сообщества, часто с кеуреком, тетыром, тасбиюргуном, с пятнами мелких такыров; на юге усиливается роль эфемеров. Котловины заняты солончаками, местами эоловыми песками.

Возвышенные цокольные равнины и мелкосопочники на палеозойском складчатом основании. К северным пустыням относится южная окраина Казахского мелкосопочника — денудационная холмисто-увалистая равнина высотой до 300—600 м с останцовыми холмогорьями и низкогорьями, с редкими долинами пересыхающих рек. Поверхность покрыта щебнисто-глинистыми элювиальными и пролювиально-делювиальными отложениями. Преобладает полынно-солянковая растительность (серая полынь, биюргун, боялыч, на более легких грунтах с терескеном, тырсиком), во впадинах — солончаки и солонцы с сочными солянками, кокпеком, биюргуном.

Возвышенные наклонные подгорные равнины простираются почти непрерывной полосой вдоль подножий Копетдага, Памиро-Алая, Тянь-Шаня, Джунгарского Алатау и останцовых низкогорий Кызылкума на высоте от 250—350 до 550—600 (местами до 800) м. Полого наклоненная поверхность, расчлененная речками и временными водотоками, сложена аллювиально-пролювиальными и пролювиально-делювиальными отложениями — щебнисто-галечным материалом, часто с покровом лёсса. В северной подзоне на каменисто-щебнистом пролювии распространены биюргуново-серополынные сообщества, на лёссах — серополынники, часто с эфемерами, в верхней части переходящие в горную полынно-тырсовую полупустыню. У нижнего края подгорных равнин, где выклиниваются грунтовые воды, — заросли чия, тростника, солончаки. Для лёссовых равнин южной подзоны характерны сообщества эфемеров и эфемероидов с преобладанием луковичного мятлика и осочки узколистной на светлых и типичных сероземах. На широких опесчаненных подгорных равнинах Бадхыза и Карабиля осочково-мятликовые сообщества сочетаются с джузгунниками (с илаком в покрове). На щебнисто-галечных равнинах господствуют разреженные эфемерово-полынные группировки (с полынями бадхызской, кемрудской и др.). Лёссовые подгорные равнины интенсивно освоены.


Фисташковое редколесье в Бадхызе

Возвышенные предгорья на мезо-кайнозойских терригенных отложениях. Подгорные равнины местами переходят в высокие холмистые равнины (адыры, чули) высотой 500—800 м на слабодислоцированных неогеновых, палеогеновых, меловых песчано-глинистых отложениях, часто покрытых лёссовидны-



Эрозионное расчленение в каньоне реки Чарын (левый приток Или)

ми суглинками, иногда сильно эродированные. По почвенно-растительному покрову они близки к подгорным равнинам. В более высокой части Карабиля и Бадхыза в эфемерово-осочково-мятликовом покрове появляется гигантское зонтичное ферула, местами фисташковое редколесье.

Возвышенные куэстовые равнины встречаются по окраинам хребта Каратау (на Мангышлаке) и к востоку от залива Кара-Богаз-Гол. Образованы моноклинально залегающими меловыми карбонатными породами. Высокие (до 480 м) куэстовые гряды чередуются с солончаковыми впадинами. В северной подзоне преобладают терескеново-серополынные и биюргуновые сообщества, в южной — эфемерово-полынные и полынно-солянковые.

Внутригорные впадины типичны для Тянь-Шаня (в северной подзоне) и обычно располагаются выше 1500 м. Поверхность сложена каменисто-галечными конусами выноса, местами лёссовидными и озерными отложениями. Климат отличается повышенной сухостью и континентальностью. Самую глубокую часть крупнейшей Иссык-Кульской впадины заполнило одноименное озеро (глубина до 700 м, отметка уровня 1608 м). Западная подветренная часть котловины представляет собой каменистую солянково-полынную пустыню. К востоку ландшафты приобретают сначала полупустынный характер (с полынно-злаковым покровом и караганой), а затем степной и лугово-степной (экспозиционный среднегорно-луговой пояс). Большинство других котловин Северного Тянь-Шаня лежит в среднегорном поясе дерновиннозлаковых степей: до высоты 1500—





Джеты-Огуз (хребет Терскей-Ала-Тоо)

Тянь-шаньская ель

1700 м с ковылем Залесского, выше (до 2500 м) — с типчаково-ковыльными степями, которые с приближением к сыртам Внутреннего Тянь-Шаня переходят в высокогорные степи центральноазиатского типа. Впадины Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня (южная подзона пустынь) в нижней части заняты предгорной пустыней с полынью тонкорассеченной (Artemisia tenuisecta), мятликом, осочкой и др. Выше (до 2000—3000 м) преобладают сообщества полыни Коржинского (Artemisia korshinskyi) с примесью терескена, прутняка и др. В самых высоких впадинах (Алайская долина, 2200—3500 м), частично заполненных ледниковыми отложениями, распространены горные ковыльно-овсецовые степи.

Северопустынные складчато-глыбовые горы на палеозойских структурах. К северной подзоне относятся горы Северного и частично Внутреннего Тянь-Шаня (хр. Киргизский, 4855 м; Заилийский Алатау, 4973 м; Кюнгёй-Ала-Тоо, 4770 м; северный склон Терскей-Ала-Тоо, 4782 м), Джунгарский Алатау (4442 м), окраинные хребты Тянь-Шаньской горной системы (Каратау, 2176 м; Чу-Илийские горы, 1506 м). Горы, сложенные сильно дислоцированными палеозойскими и протерозойскими терригенными, эффузивными и метаморфическими породами и гранитными интрузиями, подвержены частым землетрясениям. В низкогорном ярусе рельеф имеет черты аридной обработки. Для невысоких хребтов из неогеновых и палеогеновых пестроцветных соле- и гипсоносных пород, часто окаймляющих впадины Тянь-Шаня, характерен мелкорасчлененный рельеф типа бедленд (чапы). В известняках хребта Каратау развит карст. В среднегорном ярусе рельеф эрозионный с глубоким расчленением. Высокогорья отличаются острыми гребнями, экзарационными формами, остатками поверхностей выравнивания.

Пик Ленина. Ледниковое озеро



Склоны окраинных низкогорий (примерно до 800 м в Чу-Илийских горах) заняты разреженными серополынниками с биюргуном, боялычем и кое-где эфемерами. Значительно более развиты среднегорные ландшафты, характер которых существенно зависит от экспозиции склонов. На внешних (северных и западных) макросклонах нижний подъярус среднегорий (в Тянь-Шане до высоты 1700 —2200 м, в Джунгарском Алатау — до 1000 — 1200 м) представлен поясом горных дерновиннозлаковых степей с преобладанием тырсы (Stipa capillata) и участием типчака, тонконога и др. В верхнем подъярусе (на северном склоне Заилийского Алатау на высоте между 1700 и 2700 м, в Киргизском хребте — между 2000 — 2200 и 2600 — 2800 м, в горах, окаймляющих с востока Иссык-Кульскую впадину, — между 2100 и 3000 м) расположен лесолуговой пояс, фон которого образуют среднегорные разнотравно-злаковые луга с преобладанием крупного разнотравья — борщевика (Heracleum dissectum) и других видов и примесью мезофильных лесо-луговых видов — ежи сборной (Dactylis glomerata), коротконожки (Brachypodium pinnatum), мятлика лугового (Poa pratensis) и др. На южных склонах луга сочетаются с ковыльно-разнотравными степями; среди тех и других часты кустарники (шиповник, жимолость и др.), яблоневые и осиновые рощи, экспозиционные леса из тянь-шаньской ели (Picea schrenkiana). В Джунгарском Алатау к ели примешивается пихта. Еловые леса встречаются в большом высотном интервале, но чаще между 2000 и 2300 м.

На внутренних склонах низкогорные пустыни и полупустыни сменяются горными мелкодерновиннозлаковыми степями (1800 — 2700 м), представляющими собой переход к центральноазиатскому пустынному типу поясности. Особенно характерны типчаковые степи с примесью некоторых ковылей, овсеца и других видов, ковыльные степи (из Stipa kirghisorum), часты арчовые стланики.

Высокогорный ярус обычно начинается с высоты 2600 — 2800 м. Для него характерны скальные выходы и каменистые россыпи. Нижнему подъярусу соответствуют субальпийские разнотравно-злаковые луга (из злаков — трищетинник Trisetum sibiricum, T. spicatum, овсец Helictotrichon schellianum, коротконожка, из разнотравья — виды Aconitum, Phlomis, Geranium и др.), чередующиеся с еловыми лесами, арчовниками, горными степями и скалами. Начиная с высоты 3000 — 3400 м, среди скал, осыпей и снежников появляются низкотравные альпийские луга с осокой узкоплодной (Carex stenocarpa), мятликом альпийским (Poa alpina), первоцветом (Primula algida) и др. В Северном Тянь-Шане и Джунгарском Алатау они часто замещаются кобрезиевниками (Kobresia capilliformis, K. pamiroalaica) с участием осоки узкоплодной. В субнивальном поясе (обычно выше 3400 — 3500 м) среди скал, каменистых осыпей и россыпей разбросаны фрагменты горных лугов, степей, подушечников. Характерные представители — виды остролодочника (Oxytropis), змееголовника (Dracocephalum), лапчатки (Potentilla), камнеломки (Saxifraga).



Ферула в Копетдаге



Горный узел Матча на стыке хребтов Туркестанского, Зеравшанского и Алайского

Снеговая линия, как и границы всех поясов, повышается с севера на юг и с запада на восток. На северных склонах она лежит ниже, чем на южных. На северном склоне Джунгарского Алатау ее высота 3000 м, в Северном Тянь-Шане — 3400—3800 м. Значительное современное оледенение развито в хребтах Заилийском Алатау, Киргизском, Кюнгёй-Ала-Тоо, Джунгарском Алатау.

Южнопустынные складчатые горы на кайнозойских структурах и складчато-глыбовые горы на палеозойских структурах. Складчатые горы Копетдага (2243 м), Большой Балхан (1880 м), Малый Балхан (779 м) и высокие южные хребты Алайской системы — Заалайский (с пиком Ленина, 7134 м), Петра Первого (6785 м), южные отроги Гиссарского хребта расположены в поясе альпийской складчатости и в зоне активной сейсмичности. Сложены мезозойскими и кайнозойскими осадочными породами. Другая часть хребтов Памиро-Алая, в том числе Туркестанский (4743 м), Алайский (4503 м), Зеравшанский (5489 м), Дарвазский (6083 м), Академии Наук (с пиком Коммунизма, 7495 м), а также хребты Юго-Западного Тянь-Шаня — Ферганский (4692 м), Чаткальский (4503 м) — в основном принадлежат герцинским складчатым структурам, омоложенным интенсивными новейшими движениями, не утихшими до сих пор (часты землетрясения). В строении этих хребтов участвуют палеозойские осадочные, эффузивные и метаморфические породы, а также гранитные интрузии. К тем же структурам относятся сильно денудированные островные массивы Кызылкума — Тамдытау (922 м), Букантау (764 м) и др. В низкогорьях рельеф имеет аридно-денудационный характер. На западе Копетдага, в низкогорном обрамлении Ферганской впадины, в юж-



Ледник Федченко

ных отрогах хребтов Памиро-Алая широко распространены неоген-палеогеновые засоленные и гипсоносные глины, расчлененные руслами сухих рек и оврагами до состояния бедленда, почти лишенного растительности. В мезозойских известняках Копетдага развит карст. Для рельефа среднегорного яруса характерно глубокое эрозионное расчленение. В палеозойских известняках (хребты Зеравшанский, Ферганский и др.) широко распространены карстовые формы. Рельеф высокогорий аналогичен описанному выше.

Для низкогорного яруса (до высоты 800—1000 м) типичны эфемерово-полынные пустыни с бадхызской полынью, осочкой, луковичным мятликом и другими эфемероидами и эфемерами. В нижнем среднегорном подъярусе на высоте между 800—1000 и 1200—1500 м в Копетдаге и на юго-западе Тянь-Шаня, от 1200 до 1500—2000 м в горах Алайской системы эта растительность сменяется крупнотравными сообществами эфемероидов — волосоносного пырея (Elytrigia trichophora) и луковичного ячменя (Hordeum bulbosum) с примесью узколистной осочки, костров (виды Bromus) и других эфемеров и эфемероидов на горных темных сероземах. Здесь же встречаются редколесья из фисташки (Pistacia vera) и миндаля (Amygdalus bucharica), а по каменистым склонам — арчовники (Juniperus turkestanica, J. semiglobosa, J. seravschanica). В верхней части южных склонов Гиссаро-Дарвазской системы, получающих до 2000 мм осадков в год, и на обильно увлажняемых наветренных склонах Западного Тянь-Шаня до высоты 2500—2800 м распространены «полусаванны» из гигантских эфемероидных зонтичных — югана (Prangos pabularia) и комоля (виды Ferula) с участием крупного девясила (Inula macrophylla) и пестрым нижним ярусом из луговых и степных трав на темных сероземах. Характерны полуксерофильные или мезофильные кустарники — шиповник, экзохорда (Exochorda alberti), боярышник, барбарис и др. На более влажных склонах и в широких долинах Гиссарского, Ферганского, Чаткальского хребтов встречаются листопадные леса из ореха (Juglans fallax), яблони (Malus sieversii), алычи (Prunus sogdiana), клена (Acer turkestanicum). Выше по склонам их сменяют леса из тянь-шаньской ели и пихты (Abies semenowii) с примесью ореха, яблони, клена.

На внутренних сухих склонах верхнего среднегорья доминируют горные дерновиннозлаковые, преимущественно типчаковые, степи, перемежающиеся со стелющимися арчовниками, трагакантниками, колючетравниками из кузинии (виды Cousinia). В южных хребтах этот пояс поднимается до 3500 м, местами и выше. По крутым склонам долин Западного Памира в глубь гор до высоты 3000 м проникают пустыни с полынью Коржинского. Высокогорные ландшафты в общих чертах близки ландшафтам северной подзоны, однако границы поясов располагаются выше, а площади горных лугов сокращаются. В Западном Памире на высотах 3800—4300 м появляются высокогорные пустыни с полынью Лемана (Artemisia lehmanniana), образующие переход к высокогорьям центральноазиатских пустынь. Снеговая линия в Гиссаро-Дарвазской области лежит на высоте 3600—4000 м, а в Западном Памире — 4400 м; здесь возник крупнейший на территории СССР район современного оледенения площадью более 8 тыс. км^2. В хребте Петра Первого находится ледник Федченко протяженностью 77 км.

Центральноазиатские пустынные ландшафты. Занимают обширные внутриконтинентальные впадины (Тарим-

скую, или Кашгарскую, и Джунгарскую), плоскогорья Гоби, Бэйшаня и Алашаня и, хотя лежат на значительной высоте (большей частью выше 1000 м), изолированы от влагоносных воздушных потоков еще более высокими горными поднятиями. Здесь господствует континентальный воздух умеренных широт, приобретающий летом свойства тропического.

В июле средняя температура воздуха выше 20° (в Кашгарии — до 26° и выше, а в Турфанской впадине — почти 34°). Сумма активных температур в северной части — 2000—3500°, в Кашгарии — около 6000°, что близко к температурным условиям субтропиков. Однако вегетационный период сравнительно короткий, жаркое лето сменяется довольно длительной и суровой зимой. В Кашгарии средняя январская температура около —5, —10°, абсолютный минимум —20, —30°. В северных районах эти показатели снижаются соответственно до —20 и —40°, а в глубоких впадинах из-за инверсий температура января падает до —33°, абсолютный минимум — до —50°. В центральноазиатских пустынях континентальность выражена резче, чем в туранских. Средняя годовая амплитуда температур превышает 30° (в котловинах до 55°), абсолютная амплитуда достигает 70—85°. Велики и суточные амплитуды, особенно летом (до 20° и более).

Осадки поступают в основном с западным переносом воздуха, поэтому большая часть их задерживается на внешних (западных и северных) склонах Тянь-Шаня. На северных склонах Восточного Тянь-Шаня выпадает еще до 500—800 мм осадков. Особенной же сухостью (местами менее 10 мм) отличаются закрытая Таримская впадина и лежащие к северо-востоку от нее нагорье Бэйшань с прилегающими денудационными равнинами. Максимум осадков приходится на лето, особенно резко он выражен на востоке. В Таримской впадине намечается смещение максимума на весну. Осадки выпадают крайне неравномерно. Длительные бездождевые периоды прерываются сильными ливнями, вызывающими наводнения. Снежный покров появляется в Джунгарии в конце октября — начале ноября, в Кашгарии — в конце ноября — начале декабря, а сходит соответственно в конце марта — начале апреля и в конце февраля — начале марта. Снежный покров неустойчивый и маломощный. В Джунгарии его максимальная высота достигает 30 см, в Кашгарии — не более 10 см, а в некоторые годы он вовсе не образуется. Весна довольно холодная, очень сухая и отличается сильными ветрами и пыльными бурями. Коэффициент увлажнения обычно не превышает 0,05, т. е. значительно ниже, чем в туранских пустынях. Крайней аридностью особенно выделяются юго-запад (Таримская впадина) и центр (Бэйшань, Заалтайская Гоби), которые характеризуются в то же время и наибольшей теплообеспеченностью. Отсюда следует деление центральноазиатских пустынь на две подзоны — северную, куда входят Джунгария, южная часть Монгольской Гоби и Алашань, и южную (остальная территория). Особенно резко различие между ними проявляется по обе стороны Восточного Тянь-Шаня.

Характерные физико-географические процессы центральноазиатских пустынь — механическое выветривание, дефляция, эоловая аккумуляция, накопление обломочного материала в виде подгорных шлейфов и солей во впадинах. Постоянные водотоки редки. Немногочисленные реки существуют за счет таяния снегов и ледников в горах. При выходе на равнину они блуждают и теряются в песках или солончаковых впадинах. Реки выносят значительное количество солей и твердого материала. Так, твердый сток реки Хотан достигает 22—40 кг/м^3. Многочисленные сухие русла — сайры — заполняются водой лишь после сильных ливней. В каменисто-галечных подгорных шлейфах поверхностные воды фильтруются и, выклиниваясь затем в основании шлейфов, тем самым способствуют пополнению грунтовых вод и засолению почв на равнинах.

Почвообразование идет по типу серобурых пустынных почв. Они малогумусны (до 0,3—0,5%), содержат в поверхностном горизонте соли и гипс,

имеют щелочную реакцию и слабо дифференцированный профиль (практически без гумусово-аккумулятивного горизонта). На обширных пространствах денудационных равнин в результате выветривания и выдувания мелкозема на поверхности образуется каменистый панцирь с пустынным загаром (гаммады, или гоби). Значительные пространства заняты подвижными песками, лишенными почвенного покрова. В озерных впадинах нередко формируются соляные корки.

Центральноазиатские пустыни отличаются от туранских более слабо развитым, разреженным растительным покровом без весенних эфемеров. Господствуют полукустарнички и кустарнички баглур (Anabasis brevifolia), солянки (Salsola passerina, S. laricifolia), реомюрия (Reaumuria soongorica), симпегма (Sympegma regelii), ильиния (Iljinia regelii), а также некоторые кустарники — зайсанский саксаул (Haloxylon ammodendron), хвойник, или эфедра Пржевальского (Ephedra przewalskii), парнолистник (Zygophyllum xanthoxylon) и др. Нередко гаммады (особенно в южной подзоне) практически лишены растительного покрова, только в сайрах встречаются ильиния, саксаул, эфедра, реомюрия. Обширные массивы разбитых песков также не имеют растительного покрова.

В северной подзоне достаточно четко выражены ландшафтные различия по долготе. Это позволяет выделить три подсектора: западный (Джунгария), где в климате и растительности обнаруживаются черты перехода к туранским пустыням; центральный (собственно Гоби), который можно считать наиболее типичным; восточный, точнее, юго-восточный (Алашань), где сказывается некоторое влияние муссона и наблюдается характерное для Восточной Азии смещение зональных границ к югу.

Озерно-солончаковые впадины. Наиболее глубокие впадины пустынь обычно сложены глинистыми озерными отложениями и сильно засолены. Во многих из них сохранились озера — остатки некогда более обширных водоемов. Днища впадин лежат на разных уровнях; отметка самой глубокой из них — Турфанской —154 м, а уреза воды озера Холлосун-Нур в Цайдаме +2625 м. Большинство озер мелководны и, подобно рекам, изменяют свои очертания, размеры и даже местоположение — в зависимости от колебаний водоносности и положения русла питающих водотоков. Наиболее характерный пример — крупнейшее озеро Лобнор, зависящее от стока Тарима и Кончедарьи. Оно лежит на высоте около 780 м, глубина его — около 1 м, максимальная площадь более 3000 км^2, но в некоторые годы озеро почти полностью высыхает. В Карашарской впадине находится озеро Баграшкёль (около 1000 км^2), в Западной Джунгарии — озера Эби-Нур, Улюнгур и др. Много небольших озер во впадинах Алашаня.

Озерные мелководья обычно заняты густыми зарослями тростника, камыша, рогоза, переходящими в засоленные болота и галофитные луга с чием (Achnatherum=Lasiagrostis splendens), вострецом (Leymus secalinus=Aneurolepidium dasystachıs) и другими видами, которые с усилением засоления переходят в сообщества сочных солянок из поташников (виды Kalidium), солянoколосника (Halostachys belangeriana), сарсазана (Halocnemum strobilaceum) на сульфатно-хлоридных солончаках. Сочные солянки часто сочетаются с однолетними (солеросом, сведой и др.). Местами вокруг озер (особенно к востоку от Лобнора) встречаются обширные пространства, покрытые голой соляной коркой.

Аллювиальные равнины и долины крупных рек. Наиболее крупные аллювиальные равнины приурочены к пониженным окраинам больших континентальных впадин, в основании которых лежат жесткие структуры древних платформ, — к северной периферии Таримской впадины и к южной — Джунгарской. К неширoким древним впадинам приурочены аллювиальные равнины, по которым текут реки Жошуй (Эдзин-Гол) и Сулэхэ. Обычно эти равнины имеют уклон в сторону озерно-солончаковых котловин, в которые постепенно и переходят. Сложены они пылевато-глинистыми отложениями, иногда тонкопесчанистыми лёссовид-

ными или слабощебнистыми суглинками. На равнине Тарима мощность аллювия достигает 500 м (а общая мощность рыхлых отложений — 7000 м).

Грунтовые воды минерализованы, залегают неглубоко, и поверхностные отложения в той или иной степени засолены. Почвы серо-бурые солончаковатые. Для аллювиальной равнины Джунгарии, расположенной вдоль северных подножий Восточного Тянь-Шаня, характерен разреженный покров из реомюрии, а также (на более высоких гипсометрических уровнях) — из зайсанского саксаула. По засоленным верхним террасам Тарима разбросаны кусты гребенщика, или тамариска (Tamarix spp.), и реомюрии. У подножия пролювиальных конусов выноса, в местах выклинивания грунтовых вод, появляются заросли тростника, чия, а также солончаки с поташником, солянколосником и солевые корки. Часть территории распахана. Выращивают пшеницу, кукурузу, просо, рис, хлопчатник, виноград, инжир и др. Орошение усиливает поднятие грунтовых вод и засоление.

В широкой пойме Тарима, пересеченной его многочисленными блуждающими рукавами, распространены тугаи с рощами из тополя разнолистного, или тограка (Populus diversifolia; в верхней части долины — P. pruinosa), на своеобразных гидроморфных сильно засоленных тугайных почвах. Тограк способен расти на минерализованных грунтовых водах и содержит в клеточном соке много соды. В тугаях растут также лох (Elaeagnus angustifolia), гребенщики. Встречаются тростниковые болота и солончаки. Подобные же тугаи распространены в долинах Жошуя и некоторых других рек.

Песчаные пустыни. Формирование песчаных пустынь — результат длительной в четвертичное время аллювиально-дельтовой аккумуляции и последующей эоловой переработки наносов. Эти ландшафты занимают центральные части Таримской и Джунгарской впадин. В первой из них расположена одна из крупнейших песчаных пустынь мира — Такла-Макан, протянувшаяся с запада на восток на 1400 км и занимающая интервал высот 800—1400 м. В Алашане пески перекрывают впадины докембрийского фундамента в виде отдельных полос и массивов, разделяемых цокольными возвышенностями. Формы песчаного рельефа разнообразны: подвижные барханы и их цепи, полузакрепленные и закрепленные пески — бугристые, кучевые и др. В Такла-Макане барханные цепи — даваны, вытянутые главным образом с СВ на ЮЗ (перпендикулярно направлению господствующего ветра), достигают высоты 120—160 м, а в песчаном массиве Кумтаг (или Таукум) отмечена относительная высота около 480 м.

Подвижные пески лишены почвенно-растительного покрова. На полузакрепленных песках почвы примитивные серо-бурые, растительность обнаруживает некоторые зональные и провинциальные различия. В песчаных пустынях Джунгарии она близка к туранской — преобладает разреженный покров из саксаулов — зайсанского и белого (Haloxylon persicum), который далее на восток не идет. Ближе к периферии встречаются джузгун (виды Calligonum). В песках Алашаня распространены барханы с единичными кустарниками копеечника (Hedysarum scoparium, H. mongolicum), курчавки (Atraphaxis frutescens), караганы (виды Caragana); на полузакрепленных кучевых песках растут полыни (Artemisia sphaerocephala, A. ordosica), а также джузгун и др. Барханные гряды пустыни Такла-Макан большей частью лишены растительности, лишь ближе к окраинам на них произрастают кусты гребенщика, реже (в северной части) — зайсанского саксаула. На периферии песчаных пустынь, где сказывается влияние засоленных грунтовых вод, появляются помимо гребенщика также реомюрия и другие галофиты.

Подгорные аллювиально-пролювиальные и делювиальные равнины. Приурочены главным образом к полосам глубоких предгорных прогибов с тенденцией к поднятиям в новейшее время. Они представлены мощными щебнисто-галечными шлейфами и расчленены густой сетью сухих русел. В Предкуньлуньском прогибе (на юге Таримской

Пустыня Гоби. Гамада с кустарником ильинией



впадины) мощность плиоцен-четвертичных галечников достигает 2500 м (а кровля палеозойских пород лежит на глубине 14 000 м). Относительная высота шлейфов часто превышает 1000 м, абсолютная достигает у подножия Куньлуня 2000—2400 м. Каменистая поверхность подгорных равнин имеет обычно характер гаммады (особенно в Кашгарии), с редко разбросанными кустарниками — эфедрой Пржевальского, парнолистником, селитрянкой вздутоплодной (Nitraria sphaerocarpa). На более песчанистом субстрате появляется джузгун, в верхних частях конусов выноса — реомюрия. Для щебнисто-галечных шлейфов Джунгарии характерны туранские полукустарнички — тар (Nanophyton erinaceum), биюргун (Anabasis salsa), итсегек (A. aphylla). На западе Джунгарии, там, где шлейфы прикрыты лёссовидно-щебнистым пролювием, появляются туранские виды полыней, эфемеры и эфемероиды (живородящий мятлик Poa bulbosa, тюльпаны). На подгорных равнинах Монгольского и Гобийского Алтая преобладает баглур (Anabasis brevifolia).

Высокие аридно-денудационные пластовые равнины. Распространены на севере зоны — в Восточной Гоби, северной части Алашаня на высотах около 1000 м и более. Сложены преимущественно континентальными меловыми отложениями, продукты выветривания которых имеют песчано-гравелистый или песчано-щебнистый состав (в Джунгарии встречаются третичные песчаники, в которых дефляция выработала своеобразный эоловый бедленд). Почвы серо-бурые, часто солончаковатые. Растительность представлена многолетними солянками — борбудурганом (Salsola passerina), реомюрией, местами хойрогом (Potaninia mongolica), зайсанским саксаулом, в Джунгарии — биюргуном и таром.

Высокие аридно-денудационные цокольные (пенепленизированные) равнины. Соответствуют приподнятым участкам с выходами плотных метаморфических докембрийских или палеозойских пород. Рельеф часто имеет характер мелкосопочника. Поверхность расчленена сайрами и представляет собой типичную гаммаду с гипсоносными серобурыми (или примитивными крайне аридными пустынными) почвами. Эти ландшафты распространены на востоке Джунгарии, по периферии нагорья Бэйшань, в Заалтайской Гоби. В Алашане они возвышаются отдельными участками над песчаными и солончаковыми впадинами. По растительности гаммады цокольных равнин сходны с подгорными шлейфами. Отдельные кусты эфедры, парнолистника, селитрянки, местами зайсанского саксаула, а также ильиния встречаются исключительно по сухим руслам временных водотоков.

Остаточные низко- и среднегорья. Среди денудационных равнин возвышаются глыбовые сильно денудированные массивы и хребты, сложенные докембрийскими гнейсами, кристаллическими сланцами, гранитами, частично палеозойскими вулканическими породами. Крупнейшее нагорье Бэйшань достигает почти 2800 м и состоит из нескольких хребтов, разделенных продольными депрессиями. Менее значительные хребты расположены в Алашане. Бэйшань —

одна из самых аридных областей. Каменистые склоны почти лишены растительности. Наиболее часто встречается симпегма, в сайрах — некоторые кустарники (карагана, джузгун, парнолистник, эфедра). В верхней части гор представлен пояс среднегорных ковыльковых (Stipa glareosa) пустынных степей. В свое время Г. Е. Грумм-Гржимайло застал на самых высоких хребтах еловые леса.

Складчато-глыбовые средне- и высокогорья. Крупнейшие горные поднятия центральноазиатских пустынь — Тянь-Шань (его восточная часть), Монгольский и Гобийский Алтай — представляют собой складчато- (или сводово-) глыбовые горы, относящиеся к палеозойским складчатым сооружениям, омоложенным новейшими (неогеновыми) движениями. Высочайшие хребты Восточного Тянь-Шаня, многие вершины которых превышают 4000 м (пик Победы, 7439 м), сложены докембрийскими метаморфическими и палеозойскими осадочными и вулканогенными породами. Для них характерны альпийские формы и современное оледенение. Граница четвертичного оледенения проходила на высоте около 3000 м, современная снеговая линия лежит на высоте 4000—4200 м. Концы отдельных ледников спускаются до высоты 2800 м. Периферия этого горного поднятия сложена мезо-кайнозойскими песчаниками, конгломератами, местами соленосными отложениями. Рельеф — среднегорный, преимущественно эрозионный. В нижней части преобладают процессы аридной денудации, типичны селевые потоки.

Горы Монгольского Алтая (4362 м) и Гобийского Алтая (3957 м) представлены отдельными цепями, сложенными преимущественно палеозойскими песчаниками, сланцами, местами известняками с многочисленными гранитными интрузиями. Преобладает среднегорный рельеф с сильным эрозионным расчленением и каменистыми осыпями. Вершинные поверхности часто платообразные. Хребты окаймлены наклонными подгорными равнинами — бэлями, которые имеют денудационное происхождение и расчленены сайрами.

Высотно-поясной спектр имеет типично экстрааридный характер. Его слагают ландшафты горных пустынь, степей и высокогорных кобрезиевых пустошей и подушечников. В зависимости от географического положения хребтов и экспозиции склонов система поясов приобретает различные особенности. В наиболее типичном (для северной подзоны) виде она представлена на южных склонах Монгольского Алтая и северных хребтах Гобийского Алтая. Здесь уже у подножия бэлей (около 1600 м) начинается горная полупустыня, которая поднимается до 2300 м. В нижней части (до 2000 м) она представлена ковыльками галечным (Stipa glareosa) и гобийским (S. gobica) и полукустарничками — аянией (Ajania fruticulosa) и терескеном (Eurotia ceratoides) на бурых пустынно-степных почвах, в верхней — ковыльком гобийским, холодной полынью (Artemisia frigida), аянией на горных светло-каштановых почвах. Выше (до 3200 м) располагается широкий среднегорно-степной пояс (до 2600 м он еще лежит в пределах подгорной равнины). Он представлен сухими степями с житняком (Agropyron crystatum), ковылем Крылова (Stipa krylovii) и петрофитным разнотравьем на горных каштановых и темно-каштановых почвах. Высокогорье начинается полосой криофитно - разнотравно - типчаковых (Festuca lenensis) степей с кобрезиевниками (Kobresia myosuroides). На высотах около 3500 м они переходят в пояс кобрезиевых пустошей, чередующихся с осочниками, каменистыми россыпями и скалами. На самых высоких вершинах (выше 3800 м) появляются фрагменты субнивального пояса с каменистой поверхностью, мерзлотными полигонами и единичными арктоальпийскими растениями (Draba oreades, Smelovskia calycina, Papaver pseudotenellum и др.).

Ландшафты северного склона Восточного Тянь-Шаня имеют много общего с горными ландшафтами северных туранских пустынь. Предгорные пустыни простираются до высоты 1200 м. После неширокой полосы полынно-ковыльных полупустынь следует пояс горных ковыльно-типчаковых (Stipa capillata, Fes-

tuca valesiaca) степей (до 1600—2000 м) с кустарниковыми зарослями по оврагам и арчовниками (Juniperus sabina, J. pseudosabina) по сухим склонам. Верхняя часть среднегорья (до 2700—3000 м) представлена сложным сочетанием разнотравно-злаковых степей, переходящих с высотой в луговые степи и остепненные луга, с лесами из тянь-шаньской ели (Picea schrenkiana) — по теневым склонам и долинам и небольшими участками леса из яблони (Malus sieversii) и абрикоса (Armeniaca vulgaris) в теплых влажных долинах. В самых восточных хребтах Тянь-Шаня (Баркёльтаг, Карлыктаг), в полосе между 2000 и 2800 м, местами появляется лиственница сибирская. В нижней части высокогорного яруса распространены горные (альпинотипные) луга с альпийским разнотравьем — горечавками (Gentiana), лапчатками (Potentilla), камнеломками (Saxifraga), а также кобрезией, роль которой усиливается к востоку. Выше 3600—3900 м господствуют каменистые россыпи с разреженной растительностью из подушковидных — песчанки (Arenaria diapensioides), зиббальдии (Sibbaldia tetrandra), камнеломки (Saxifraga hirculus). У самого края ледников еще встречаются единичные лапчатки, соссюрея (Saussurea involucrata), крупка (Draba alpina).

В южной подзоне пустыни поднимаются в среднегорья, и ширина степного пояса постепенно сокращается. В самом центре зоны, на склонах южных цепей Заалтайской Гоби, представляющих собой восточное продолжение Тянь-Шаня, спектр высотных поясов аналогичен описанному для Монгольского и Гобийского Алтая, но вся колонка как бы сдвинута вверх на 300—400 м и несколько сжата в среднегорье. Пустыни (баглуровые, симпегмовые) достигают высоты 2000—2100 м и сменяются среднегорной полупустыней с терескеном, баглуром, ковыльком в нижнем подпоясе (до 2300—2500 м) и ковыльком, житняком, холодной полынью — в верхнем (до 2600—2800 м). Выше (до 2700—3000 м) располагается неширокий пояс сухих житняковых степей. Верхняя часть ряда с типичными горными степями и кобрезиевниками выражена слабо, так как хребты здесь не достигают 3000 м.

На южных склонах Тянь-Шаня пояс пустынь распространяется до высоты 2000 м и более, а по глубоким сухим долинам Центрального Тянь-Шаня он поднимается до 2400—2800 м. Каменистые склоны часто обнажены, но иногда на них встречаются разреженные сообщества из реомюрии, симпегмы, поташника. Выше расположен переходный пояс высокогорных полупустынь с ковыльком и пустынными полукустарничками, который на высотах около 3000—3200 м сменяется криофитными ковыльно-типчаковыми степями (Festuca krylovianа, F. valesiaca, Stipa purpurea и др.) и кобрезиевыми пустошами, тяготеющими к северным склонам. Для субнивального пояса (выше 3800—4000 м) типичны острые гребни, скалы, осыпи. К трещинам и мелкоземистым участкам приурочены подушки зиббальдии (Sibbaldia tetrandra), остролодочников (Oxytropis). Выше 4000—4200 (а иногда уже с 3500—3600) м начинаются горные ледники.

Особую группу ландшафтов представляют *сырты Внутреннего Тянь-Шаня* — высокогорные впадины (3200—3600 м), приуроченные к синклинальным неотектоническим прогибам древней денудационной поверхности. Они заполнены палеогеновыми и неогеновыми рыхлыми отложениями, которые перекрыты четвертичным аллювием и пролювием, а на более высоких уровнях — мореной. На относительно ровной поверхности встречаются впадины, заполненные мелководными бессточными озерами (Чатыр-Кёль и др.). Много небольших моренных озер. На сыртах, где в год выпадает до 200—300 мм осадков, распространена многолетняя мерзлота, господствуют криофитные высокогорные типчаковые, ковыльные, овсецовые (Helictotrichon desertorum, H. tianschanicum), птилягростисовые (Ptilagrostis mongolica) степи. У верхней границы в травостое присутствует таргыл, или туркестанский ячмень (Hordeum turkestanicum). Появляются кобрезиевые пустоши. На высоких моренных холмистых равнинах часто встречаются лишь разбросанные подушки зиббальдии,



Сырты Тянь-Шаня

Долина реки Нарын

остролодочника и мелкое альпийское разнотравье (альпийский мятлик Poa alpina и др.).

Куньлунь в основном относится к ландшафтам тибетского типа, лишь на внешних склонах его северо-западной оконечности (хр. Кингтау и Конгур, 7719 м) встречаются фрагменты центрально- и среднеазиатских ландшафтов. Нижний пояс пустынь поднимается до высоты 2300 м, горные полупустыни с ковыльком галечным и с полукустарничками — до 2800 м. Между 2800 и 3600 м есть участки лесов тянь-шаньской ели, а также фрагменты высокогорных степей, арчовников (Juniperus turkestanica) и подушечников. Кобрезиевники характерны для пояса 3800—4000 м, выше расположены нивальный и гляциальный пояса (Куньлунь и Тарим, 1961).

Высокогорные экстрааридные памиро-тибетские ландшафты распространены в глубине континента на высочайшем нагорье, изолированном от внешних атмосферных влияний еще более высокими окраинными хребтами. В этих крайне аридных и крайне континентальных условиях сформировались своеобразные ландшафты холодных высокогорных пустынь. По своему широтному положению они должны быть отнесены

к субтропикам, но гипсометрический фактор и замкнутость в высшей степени маскируют влияние широтной зональности, хотя, конечно, не могут полностью свести его на нет.

Высокогорные пустыни занимают высокие денудационные равнины западной части Тибета, или Чангтана (4600—5200 м), а также Восточного (Внутреннего) Памира (3500—4500 м). Над этими равнинами возвышаются отдельные складчатые и складчато-глыбовые хребты, преимущественно широтного простирания, с вершинами, превышающими 6000 м (Музкол, 6233 м — в Памире; Тангла и др. — в Тибете). К этому же типу ландшафтов следует отнести пологие слабо расчлененные внутренние склоны окраинных хребтов — Каракорума (8611 м), Куньлуня (7723 м), Гандисышаня, или Трансгималаев (выше 7000 м).

Климат нагорья суровый и исключительно сухой. В Восточном Памире (см. табл. 5, Мургаб) июльские температуры воздуха редко превышают 10°, январские приближаются к —20°, абсолютный минимум местами ниже —50°. Годовая амплитуда температур примерно на 20° выше среднеширотной, значительна также суточная амплитуда. В целом климат следует характеризовать как крайне континентальный. Данные для Чангтана более скудны, но они близки к приведенным. Заморозки здесь бывают и летом, хотя днем воздух и почва довольно сильно нагреваются (суточная амплитуда температур воздуха превышает 20°). Вегетационный период начинается лишь с середины июня. За год выпадает менее 100 мм осадков. В связи с проникновением летнего муссона их количество постепенно увеличивается к юго-востоку. В этом же направлении наблюдается переход к семиаридным субтропическим и тропическим ландшафтам. Величина коэффициента увлажнения — типичная для пустынь. Максимум осадков приходится на лето. С октября по апрель — май (а выше 5000 м почти круглый год) осадки выпадают в основном в виде снега. На равнинах снег быстро испаряется, и устойчивый покров не образуется. Зимой часто бывают пыльные бури.

Речная сеть развита слабо. Годовой слой стока, как правило, не превышает 10 мм. Реки питаются талыми снеговыми и ледниковыми водами и впадают в бессточные озера. Многочисленные соленые или солоноватые озера, расположенные в обособленных внутренних впадинах на разных уровнях (от 4000 до 5300 м), представляют собой реликты более обширных водоемов. Крупнейшие озера — Нам-Цо, или Тэнгри-Нур (около 2000 км^2, высота зеркала — 4627 м), и Силинг-Цо (высота 4495 м), на Памире — Каракуль (солоновато-водное, площадь — 380 км^2, высота — 3914 м). С ноября по май озера обычно замерзают. Некоторые из них превратились в солончаки.

Для высоких равнин характерны интенсивное морозное выветривание, плоскостная денудация, дефляция, накопление солей во впадинах. Местами образовались мощные пласты солей, которые подвергаются ветровой скульптурной обработке. Волнистая древняя денудационная поверхность покрыта галечно-щебнистым материалом, образовавшимся в результате физического выветривания и выдувания мелкозема. Почвенные процессы замедлены. Высокогорно-пустынные почвы маломощны и малогумусны, сильно карбонатны. На мелкоземистых грунтах формируются такыровидные почвы с коркой, разбитой трещинами.

Видовой состав растительности беден. В Чангтане известно немногим более 50 видов высших растений. Растительный покров крайне разрежен и представлен главным образом морозостойкими (криофитными) низкорослыми многолетниками подушковидной или розетковидной формы с мощной корневой системой. Наиболее типичный представитель — полукустарничек терескен (Eurotia ceratoides). Животный мир также беден, характерны представители сухих пустынно-степных пространств — копытные (антилопы оронго и ада, близкий к кулану кианг, горный баран, дикий як) и грызуны (особенно сурки и пищухи).

Высотная поясность в ландшафтах памиро-тибетского типа характеризуется исключительно пустынным спектром.



Восточный Памир. Озеро Каракуль

Правда, установить здесь полный высотно-поясной ряд практически невозможно, поскольку в природе нет его нижних звеньев, ибо все ландшафты этого типа представлены лишь высокогорным подклассом. До некоторой степени о характере нижних ярусов можно судить по внешним склонам хребтов Куньлунь и Алтынтаг — северного окаймления Тибетского нагорья. Из высотно-поясного ряда с запада на восток постепенно выпадают среднегорные степи и полупустыни. Типичные центральноазиатские жаркие пустыни — симпегмовые (Sympegma regelii), поташниковые (Kalidium schrenkianum) — на высоте около 2800 м сменяются полынными пустынями (Artemisia kuenlunica), иногда с фрагментами сухих мелкоковыльных степей, которые выше 3200—3400 м непосредственно переходят в субнивальный пояс с подушечниками (Куньлунь и Тарим, 1961). Холодных терескеновых пустынь здесь нет, по-видимому, они присущи лишь выровненным поверхностям высокогорий. Более показательны ландшафты внутригорных впадин Западного Куньлуня, обрамляющего Восточный Памир, — Ташкурганской и Раскемдарьинской, днища которых опущены до 3000—2000 м. Здесь до высоты 3500—3600 м представлен среднегорный ярус эфедровых, симпегмовых, поташниковых пустынь. Выше (до 4100 м) он сменяется поясом полынных пустынь. Между 4100 и 4500 м расположены холодные терескеновые пустыни, переходящие в субнивальный пояс с аянией (Ajania tibetica) и другими подушечниками (до 5200 м), выше которого начинаются снега и ледники (Куньлунь и Тарим, 1961).

Схематично высотный спектр памиро-тибетских ландшафтов можно представить состоящим из: жарких пустынь среднегорий (теоретически — и низкогорий), холодных пустынь высокогорий, субнивального пояса с подушечниками и нивального пояса.

Большая часть денудационных высокогорных равнин Чангтана (примерно до 5200 м) и Восточного Памира (до 4200—4300 м) лежит в поясе холодных пустынь. Галечно-щебнистая поверхность местами, особенно на севере Чангтана, почти лишена растительности. На остальной территории господствуют разреженные терескенники, часто с полынями (Artemisia wellbyi или A. rhodanta). На повышенных сухих каменистых участках к ним примешивается аяния. Она особенно типична для Памира в поясе 4200—4800 м. На мелкоземистых участках встречаются сухие редкотравные степи из мелких ковыльков (Stipa orientalis, S. glareosa на Памире; S. purpurea, S. subsessiliflora var. basiplumosa — в Тибете). В центральной части Чангтана они сочетаются с терескеном, а на юге и юго-востоке уже господствуют, образуя пояс криофитных высокогорных степей, по-видимому, аналогичный ландшафтам сыртов Тянь-Шаня.

Во впадинах по берегам озер распространены заболоченные, иногда солончаковые луга с осокой (Carex moorcroftii), бескильницей (Puccinellia distans), триостренником (Triglochin palustre), а также кочковатые кобрезиевники (Kobresia myosuroides). Они представляют собой наиболее ценные кормовые угодья. Холодные пустыни круглый год используются как пастбища, но продуктивность их низка.

На высоких равнинах различаются несколько основных групп ландшафтов: денудационные цокольные каменистые равнины на выходах палеозойских (главным образом—карбонатных) пород; денудационные пластовые равнины на мезозойских рыхлых красноцветах (наиболее распространены); замкнутые котловины, заполненные преимуще-

ственно озерными отложениями, с озерами и солончаками. Кроме того, особо следует выделить равнины с покровом древней морены.

Для хребтов, возвышающихся над денудационными равнинами, характерны ландшафты субнивального и гляциально-нивального поясов. Первый представлен каменистыми осыпями, голыми скалами, кое-где полигональными образованиями, подобными тундровым. Растительность скудная, крайне разреженная. В Чангтате выше 5400 м известно всего лишь шесть видов высших растений. Типичны подушковидные формы. В Восточном Памире — это остролодочник (виды Oxytropis), акантолимон (Acantholimon), лапчатка (Potentilla) и др. Единичные растения поднимаются до высоты 5250 м — самого края ледников. Аналогична растительность хребтов Чангтана. Выше всех (до 5800 м) заходит соссюрея (Saussurea tridactila).

Снеговая линия нигде на Земле не лежит так высоко, как в Чангтане. На внутренних хребтах ее высота — 5800—6000 м (на южных склонах она выше, на северных — ниже), т. е. на 1000 м и более выше, чем на внешних склонах периферических хребтов. В Куньлуне и Восточном Памире она опускается до 5300—5000 м. Однако вершины всех крупных хребтов возвышаются над снеговой линией и покрыты снежниками и ледниками, которые спускаются до высоты 5500—5200 м. Формы древнего оледенения прослеживаются значительно ниже — до 3000 м. Наиболее интенсивные проявления древней экзарации (кары, троги) и ледниковой аккумуляции (морены) обнаруживаются выше 4200—4500 м.

СУБСРЕДИЗЕМНОМОРСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

В Западной и Центральной Европе переход от суббореальных лесных ландшафтов к субтропическим (средиземноморским) образуют ландшафты субсредиземноморского типа. На западе континента они представлены самостоятельной зоной, которая на севере доходит почти до 46° с. ш., а на юге — примерно до 41° с. ш. Зона лежит в основном в границах Альпийского складчатого пояса и характеризуется сложным горным рельефом. Типичные субсредиземноморские ландшафты обычно приурочены к предгорным и межгорным впадинам с окружающими их предгорьями и горными склонами, и границы со смежными зонами обычно приходится проводить по осевым частям хребтов — от Кантабрийских гор до Большого Кавказа и Эльбурса.

Суммарная солнечная радиация в этих ландшафтах составляет 120—130 ккал/см^2· год, а радиационный баланс — более 50 ккал/см^2· год. Запасы тепла здесь значительно выше, чем в широколиственнолесных ландшафтах, лето теплее и продолжительнее, суммы активных температур достигают 4000—4500°. Зима тоже относительно теплая: температура самого холодного месяца на равнинах положительная (табл. 6). Однако по термическим показателям холодного периода и общей обеспеченности теплом эти ландшафты значительно уступают средиземноморским. Здесь более низкие абсолютные минимумы температуры, препятствующие распространению вечнозеленых древесных пород. Вечнозеленые кустарники — падуб, самшит и другие — могут расти только под древесным пологом, образованным листопадными деревьями. Влагообеспеченность в этой зоне, как правило, выше, чем в средиземноморской, так как нет присущего ей резко выраженного летнего дефицита влаги. Сочетание достаточного увлажнения с повышенной теплообеспеченностью обусловливает распространение лесов из теплолюбивых широколиственных пород (основные эдификаторы — различные южные виды листопадных дубов) с вечнозеленым подлеском и некоторыми представителями средиземноморской флоры.

Если по растительному покрову субсредиземноморские ландшафты все же более близки к широколиственнолесным, то по характеру почвообразования они обнаруживают общность со средиземноморскими. Теплая зима способствует интенсивному химическому выветриванию и ферраллитизации (зим-

Таблица 6
Гидротермические показатели суббореально-субтропических лесных ландшафтов Евразии

Пункты	*H*	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	*r*	*E*	*K*
	Субсредиземноморские западноевропейские (з) и центрально-европейские (ц), в том числе горные (г), ландшафты									
Ла-Корунья (з)	67	9,9	18,9	9,0	−3,0	34	4 655	975	690	1,41
Милан (ц)	103	1,7	24,3	22,6	−10	38	4 130	903	745	1,21
Пловдив (ц)	162	0,2	23,6	23,4	−31	41	3 910	515	927	0,56
Монталегри (г)	1 005	3,6	17,4	13,8	−12	34	2 630	1 041	756	1,38
Пик Миди-де-Бигор (г)	2 860	−8,0	6,7	14,7	−33	20	0	1 013	—	—
Черни-Врых (г)	2 883	−8,6	9,0	17,6	−27	23	0	1 177	—	—
	Субсредиземноморские влажнолесные (экспозиционные) ландшафты									
Ризе	4	6,9	22,7	15,8	—	—	4 321	2 439	742	3,28
Батуми	2	6,7	23,1	16,4	−8,0	40	4 324	2 685	715	3,75
Амбролаури	544	−0,3	22,1	22,4	−27	40	3 574	1 075	799	1,34
	Ариднолесные восточноазиатские ландшафты									
Шеньян	44	−13,0	24,9	37,9	−33	39	3 424	726	898	0,80
Пекин	52	−4,6	26,2	30,8	−23	43	4 356	612	1 273	0,48
Циндао	78	−1,1	25,1	26,2	−16	36	4 156	662	779	0,85
	Влажнолесные восточноазиатские ландшафты									
Ниигата	4	1,8	25,8	24,0	−13	39	4 199	1 782	741	2,40
Шанхай	7	3,3	27,2	23,9	−12	40	5 003	1 154	750	1,54
Ухань	37	4,1	28,6	24,5	−10	40	5 684	1 259	948	1,33

ние колебания температуры в почве менее резки, чем в воздухе). Здесь формируются коричневые почвы, свойственные средиземноморской зоне.

Несмотря на определенное единство ландшафтов данного типа, им присуща значительная неоднородность, обусловленная наличием ряда секторных и барьерных вариантов, которые целесообразно рассмотреть отдельно.

Приатлантические субсредиземноморские ландшафты. Приатлантический сектор отличается наиболее ровным и влажным климатом (слабоморским, по шкале континентальности Н. Н. Иванова). Годовая амплитуда температур здесь менее 10°, что значительно ниже среднеширотной. Зимой температурные условия приближаются к средиземноморским. В приморской полосе заморозки бывают не каждый год. Максимум осадков приходится на осень и зиму, когда здесь проходит полярный фронт. Средний годовой коэффициент увлажнения 1—2, однако с мая по август или сентябрь он ниже 1, и летом намечается засушливый период, хотя и не столь резко выраженный, как в Средиземноморье. Снегопады бывают ежегодно, но кратковременный снежный покров образуется только в горах. Облиствение лесов обычно начинается во второй-третьей декаде апреля и завершается к началу мая.

Для растительного покрова характерны леса из дубов черешчатого, войлочнолистного, или пиренейского (Quercus toza=Q. pyrenaica), пушистого, скального, западного (Q. occidentalis) и других с примесью клена французского, или монпеллийского (Acer monspessulanum), каштана настоящего (Castanea sativa) и других широколиственных пород. В подлеске нередко встречаются вечнозеленые: падуб (Ilex aquifolium), утесник (Ulex), самшит (Buxus sempervirens), земляничное дерево (Arbutus andrachne).

Низменные аккумулятивные равнины предгорных впадин. К этой группе относятся ландшафты Аквитанской, или Гароннской, низменности, образовавшей-

ся на месте глубокого прогиба, заполненного неогеновыми и четвертичными отложениями — продуктами денудации Пиренеев. Большую часть ее занимает песчаная аллювиальная равнина — Ланды, отделенная от Бискайского залива полосой высоких (до 80—90 м) дюн, закрепленных приморской сосной (Pinus maritima). Дюны препятствуют стоку, и к востоку от них образовались небольшие озера и болота. Заболачиванию способствует, кроме того, формирование в песках на глубине 1,0—1,5 м железистого иллювия — ортштейна в результате подзолистого процесса. Ланды в основном покрыты лесами из приморской сосны (преимущественно искусственные посадки) с покровом из утесника, вереска и др.

Восточная часть Гароннской низменности — слабо всхолмленная, с широкими речными долинами, хорошо освоенная. Для естественного растительного покрова характерны леса из дуба черешчатого и войлочнолистного. Встречаются каменный дуб и вечнозеленый подлесок.

Возвышенные подгорные аккумулятивные равнины. У северных подножий Пиренеев расположены огромные аллювиально-пролювиальные конусы выноса (область Арманьяк — Ланмезан), прорезанные глубокими расходящимися долинами рек системы Гаронны и Адура. В нижней части преобладают леса из дуба черешчатого, выше к нему примешивается пушистый дуб, на верхней платообразной поверхности преобладает скальный дуб. Днища долин заняты в основном черноольшаниками.

Возвышенные пластовые равнины. На востоке Гароннская низменность переходит в наклонную пластовую равнину на палеогеновых песчано-глинистых отложениях, прорезанную глубокими речными долинами. Естественная растительность представлена дубравами (дубы черешчатый, пушистый, скальный).

Карстовые плато и плоскогорья. Восточную периферию Приатлантического сектора образуют куэстообразное плато Перигора на юрских известняках, с пещерами, пропастями, сухими долинами, подземными реками, и высокие, сильно закарстованные плоскогорья — Гран-Кос (700—1000 м), безводное, с глубокими каньонами, и Малый Кос, или Керси (500 м), сложенные мощными толщами юрских известняков и доломитов. Известняковый субстрат благоприятен для пушистого дуба, который образует здесь чистые леса с подлеском из самшита, сильно нарушенные рубкой и выпасом. В самой высокой части Гран-Кос преобладают леса из обыкновенной сосны, но местами из бука.

Цокольные плоскогорья на герцинских структурах. Южная часть Центрального Французского массива, сложенного кристаллическими породами, с куполообразными гранитными вершинами глубоко расчленена эрозией, особенно на приподнятой юго-восточной окраине (Севенны, 1702 м). В нижней, холмистой части (400—800 м) массива распространены леса из пушистого дуба и каштана с участием черешчатого дуба. Выше — буковые леса, местами — пихтовые и сосновые и заросли карликового можжевельника.

Складчатые и глыбово-складчатые горы Альпийского пояса. Ландшафты субсредиземноморского типа свойственны западной и центральной частям северного склона Пиренеев* (3404 м). Осевую зону гор образует герцинский массив, сложенный сильно дислоцированными палеозойскими сланцами, песчаниками, кварцитами, известняками, прорезанными крупными гранитными интрузиями. Характерны острые водораздельные гребни, древние цирки, каровые озера, небольшие ледники. Осевая зона окаймлена складчатыми хребтами альпийского возраста, сложенными закарстованными мезозойскими известняками, отчасти эоценовым флишем. В низкогорном ярусе преобладают дубовые леса (на западе — из дубов черешчатого и войлочнолистного с примесью кленов, каштана; в центре — из пушистого дуба). Для среднегорий (до 1600 м) типичны буковые леса: в нижней части — с самшитом и пыльцеголовником (Cephalanthera из орхидных) на известняках, с ожикой (Luzula) и падубом на силикатных породах; в верхней ча-

* Восточная часть принадлежит средиземноморской зоне.



Пикос-де-Эуропа — главная вершина Кантабрийских гор

сти — с атлантическими и центральноевропейскими элементами в травяном покрове (на бескарбонатных породах — с кислицей и черникой). Буковые леса сменяются пихтарниками (до 1800 м), которые на южных склонах нередко замещаются сосняками. Субальпийский пояс (от 1700—1800 до 2300—2600 м) представлен криволесьем из горной сосны (Pinus uncinata) с рододендроном (на известняках — с карликовым можжевельником, толокнянкой) и лугами из осоки (Carex sempervirens), сеслерии (Sesleria varia), овсяниц (Festuca, в том числе эндемичные), белоуса. Выше альпийские луга (с Carex curvula — на силикатных породах, Elyna spicata — на известняках) чередуются с каменистыми осыпями.

Скалистые моноклинальные хребты и карстовые плато восточной части Кантабрийских гор (Баскские горы) сложены верхнемеловыми известняками, а их пологие сильно эродированные склоны — нижнемеловыми мергелями, глинами, песчаниками. Для влажных северных склонов типичны дубравы приатлантического типа с каштаном, ясенем и др.

Складчато-глыбовые горы на герцинских структурах. Основная (западная) часть Кантабрийских гор (2613 м) представляет собой герцинский массив, переработанный альпийской складчатостью и сложенный палеозойскими кварцитами, песчаниками, сланцами, в наиболее высокой части — карбоновыми известняками, в которых образовались глубокие ущелья и карстовые воронки, провалы, пещеры. В нижнем поясе северного склона преобладают леса из черешчатого дуба с участием ясеня, липы, дуба войлочнолистного, а также каштановые леса. В прибрежной части встречаются лавр благородный (Laurus nobilis) и каменный дуб. В среднегорном ярусе — буковые леса. Субальпийский пояс представлен зарослями карликового можжевельника, верещатниками, овсяницевыми и сеслериевыми лугами. Пояс альпийских лугов развит фрагментарно.

Глыбовые нагорья на кристаллических породах герцинских платформ. Галисийский массив — северо-западный выступ древней Месеты, сложенный гранитами, гнейсами, кристаллическими сланцами (на востоке появляются кембрийские и силурийские сланцы и кварциты). Разломы СВ—ЮЗ простирания определили риасовый тип берегов. Риасовые заливы продолжаются долинами, врезанными в платообразные водоразделы высотой 400—600 м. На востоке и юге рельеф более расчленен. Здесь кварцитовые гребни достигают 1300—1800 м. Климат очень мягкий и влажный с зимним максимумом осадков. В теплых защищенных долинах встречаются вечнозеленые дубы (пробковый, на юге также каменный) и заросли кустарников, близкие к маквису. В прибрежной зоне распространена приморская сосна. Для гор характерны леса из дубов (черешчатого, скального, западного), каштана. Бук здесь исчезает. В верхней части появляются березовые рощи и сосны, встречаются торфяники. На гранитах и прибрежных песках широко распространены верещатники с эриками, утесником и др.

Центральноевропейские субсреди-

земноморские ландшафты. К югу и востоку от Альп континентальность климата заметно нарастает. Амплитуда годовых температур превышает 20°. Климат Паданской равнины — умеренно континентальный, а Балканской области — типично континентальный. Безморозный период продолжается здесь 230—270 дней. С декабря по март в течение 15—20 дней возможен временный снежный покров. Количество осадков сокращается в восточном направлении, и коэффициент увлажнения становится ниже 1. Максимум осадков на Паданской равнине приходится на весну и осень (т. е. режим близок к средиземноморскому), на Балканах — на начало лета. На востоке в течение семи-восьми месяцев испаряемость превышает количество выпадающих осадков, и с июля по сентябрь наблюдается засушливый период. По режиму увлажнения балканский вариант субсредиземноморских ландшафтов близок к степному типу, и во многих ландшафтах, особенно в межгорных и внутригорных котловинах, наблюдаются элементы остепнения.

В почвенно-растительном покрове хорошо выражена контрастность, обусловленная рельефом. Характерны леса из дубов пушистого, австрийского, или цера (Quercus cerris), венгерского (Q. frainetto) и других видов, с участием ясеня белого (Fraxinus ornus), хмелеграба (Ostrya carpinifolia), грабинника (Carpinus orientalis). К югу возрастает роль средиземноморских элементов. Из-за пастьбы и рубок коренные леса замещаются вторичными низкоствольными или шибляком — кустарниковыми зарослями из грабинника, дуба и др.

Низменные аккумулятивные равнины предгорных и межгорных впадин. Самая крупная из них — Паданская — приурочена к глубокому прогибу между Альпами и Апеннинами, который еще в плиоцене был морским заливом, а впоследствии был заполнен снесенным с гор материалом. Дельта По продолжает расти. Плоская песчано-глинистая поверхность низменности слабо расчленена. По северному краю ее прослеживается серия террас. Более 85% площади занято сельскохозяйственными угодьями. В прошлом на глинистом аллювии, по-видимому, произрастали леса из дуба черешчатого, австрийского, ясеня белого, а также черноольшаники. Вдоль речных русел тянутся ивово-тополевые леса. У Адриатического побережья кое-где встречается каменный дуб. Для прибрежных дюн характерны сосняки.

Верхнефракийская низменность отличается значительно более сухим и континентальным климатом. Здесь также преобладают сельскохозяйственные земли. Для естественного покрова типичны сухие дубравы из дубов пушистого, сидячецветкового, австрийского и венгерского. На их месте часто распространен шибляк. Встречаются участки со степным травостоем (бородач, луковичный мятлик, эфемероиды). Характерны своеобразные темноцветные почвы тяжелого механического состава — смолницы, в илистой фракции которых преобладает монтмориллонит. В их верхнем горизонте содержится до 3,4 — 4,5% гумуса. Они часто карбонатные, с нейтральной или слабощелочной реакцией. Их генезис недостаточно изучен.

Возвышенные подгорные наклонные аккумулятивные равнины хорошо выражены вдоль южного склона Альп до высоты 300 — 500 м. Сложены в основном флювиогляциальными галечниками и расчленены эрозией. На их холмистой поверхности распространены верещатники (с вереском обыкновенным и др.).

Внутригорные котловины типичны для гор Балканского полуострова — Динарского нагорья (например, в верхнем течении Босны), массива Македонии (котловина Скопье и др.), Родоп (бассейны Самокова, Черного Искыра и др.), полосы между Стара-Планина и Средна-Гора (забалканские котловины, в том числе Софийская). Котловины в основном сбросового происхождения заполнены неогеновыми озерными отложениями и четвертичным аллювием. По их краям — древние озерные террасы высотой до 1000 м. В Македонии сохранились крупные остаточные озера — Охридское, Преспа и др. Климат относительно сухой и континентальный с засушливым летом (до четырех месяцев).



Пейзаж в Боснии

В некоторых южных котловинах встречаются остепненные участки с бородачом, полынью (Artemisia maritima), пятна засоленных почв. Для естественного покрова наиболее типичны разреженные леса из пушистого дуба с подлеском из грабинника, в основном замещенные культурными угодьями и шибляком. Встречаются некоторые средиземноморские элементы — кермесовый дуб (Quercus coccifera), на юге — фисташка (Pistacia terebinthus), филлирея (Phyllyrea media). Для почвенного покрова характерны смолницы.

Возвышенные денудационные равнины на третичных осадочных породах представлены во Фракии. Их волнистая, пологохолмистая поверхность на слабоскладчатых третичных песчаниках, глинах, мергелях в бассейне Эргене сильно эродирована. Сухие субсредиземноморские дубравы сочетаются с сообществами степного и фриганоидного характера.

Складчатые и складчато-глыбовые горы Альпийской системы. Южные склоны Альп, обрамляющие Паданскую равнину, по характеру ландшафтов резко отличаются от северных. Теплый влажный климат приближается к средиземноморскому, но отличается от него летним максимумом осадков. В моделировке рельефа важнейшую роль играло четвертичное оледенение. Горы расчленены широкими долинами, в нижней части нередко заполненными глубокими озерами (Гарда, Комо, Лаго-Маджоре и др.). На западе хребты сложены преимущественно кристаллическими и метаморфическими породами, частично сланцами, на востоке — сильно раздробленными мезозойскими известняками и доломитами, формирующими закарстованные крутосклонные

Известняковый массив в Юлийских Альпах



плосковершинные массивы или острые гребни. В предгорьях, особенно по берегам озер, в долинах Адидже и других рек широко распространена культурная растительность (южные плодовые, субтропические экзоты), встречаются заросли вечнозеленых кустарников типа маквиса, каменный дуб. Для низкогорного яруса (до 800 м) на западе характерны леса из дубов скального, черешчатого, австрийского, реже пушистого, с грабом, ильмом, кленом, липой, ясенем белым, а также каштановые, берущие начало от искусственных посадок античного времени. На известняках преобладают леса из дуба пушистого с хмелеграбом, богатые эндемиками. Характерны также леса из сосен австрийской (Pinus nigra ssp. austriaca) и обыкновенной. Среднегорья заняты буковыми лесами, переходящими вверху в пихтовые, местами в лиственничные и сосновые. Верховья речных долин, обычно замкнутые, отличаются сухим климатом. Здесь произрастают сосновые леса, но местами наблюдается остепнение. Примерно с 1400 м начинается высокогорье с субальпийским и альпийским поясами, общими для смежных зон — широколиственнолесной и субсредиземноморской.

К этой группе ландшафтов относятся две параллельные цепи Балканских гор — Стара-Планина (2376 м) и Средна-Гора (1604 м), разделенные системой котловин. В осевой части хребтов выходят граниты, образующие куполообразные вершины, и палеозойское складчатое основание. Широко распространены сильно смятые мезозойские известняки, выступающие в виде закарстованных кряжей и массивов. В Средна-Гора встречаются молодые андезитовые массивы. Низкие периферические хребты сложены складчатым флишем (песчаники, мергели, сланцы). Северные склоны относятся к ландшафтам суббореального широколиственнолесного типа. На южных склонах нижний ярус (почти до 1000 м) представлен дубравами (Quercus dalechampii, Q. cerris) с примесью хмелеграба, граба обыкновенного, липы серебристой (Tilia argentea) и лесами из мезийского бука (Fagus moesiacae). В среднегорном ярусе господствуют леса из обыкновенного бука, в верхней части появляются ельники и пихтарники (до 1800 м), над ними — субальпийский пояс (карликовый можжевельник, верещатники с голубикой, брусникой, черникой, луга из овсяницы, белоуса и др.).

Глыбовые нагорья Альпийского складчатого пояса. В основе горных массивов Родоп (2914 м) и Македонии — герцинский фундамент, сильно раздробленный и осложненный альпийским горообразованием. Преобладают древние метаморфические сланцы, гнейсы, мраморы, граниты. Распространены пермские и карбоновые сланцы, триасовые и меловые известняки, молодые андезиты и трахиты. Глыбовые массивы чередуются с глубокими тектоническими впадинами. Выше 2500 м выражены следы древнего оледенения — острые гребни, цирки, кары, озера. Низкогорный ярус (до 1000 м) занят дубовыми лесами с южными элементами (ясень белый, хмелеграб, грецкий орех, каштан, платан, клены, черная сосна и др.). Выше расположен пояс буковых лесов, на юге

обогащенных эндемичными и реликтовыми видами, местами с самшитом и падубом. Верхнюю часть среднегорного яруса (до 1800 — 2000 м) занимают ельники-черничники, местами пихтарники и сосняки. На влажных местообитаниях с бескарбонатными породами сохранились реликтовые леса из сосны румелийской (Pinus peuce), на известняках — из сосны панцирной (P. leucodermis). Субальпийский пояс на влажных западных склонах (от 1600 до 2500—2600 м) представлен криволесьями из горной сосны (Pinus mugo), на востоке — зарослями карликового можжевельника (Juniperus nana), верещатниками (с черникой, вороникой и др.). В альпийском поясе (выше 1800 м) распространены низкотравные луга с сеслерией, белоусом и др. На карбонатных породах господствуют луга из эспарцета (Onobrychis) и овсяницы. Часто встречаются скалы и осыпи.

Пенепленизированные древние массивы Альпийского складчатого пояса. Хребет Истранджа (1030 м) сложен кристаллическими сланцами и известняками с выходами гранитов, на юге прикрытыми эоценовыми известняками. Северо-восточный склон круто обрывается к Черному морю. В ландшафтах наблюдается переход к экспозиционному (эвксинскому) варианту. Относительно сухой юго-западный склон покрыт разреженными лесами из пушистого дуба, грабинника, вторичными кустарниками и фриганоидными сообществами. На северо-восточном (приморском) склоне, где выпадает около 1000 мм осадков, низкогорный ярус представлен широколиственными лесами, близкими к колхидским, с понтийским рододендроном, лавровишней, падубом в подлеске и лианами на желтоземно-подзолистых почвах. Выше расположен пояс буковых лесов из бука восточного (Fagus orientalis), также с колхидскими элементами.

Эвксинские и гирканские влажнолесные ландшафты. Ландшафты этого типа обязаны своим существованием барьерно-дождевому эффекту и приурочены к влажным наветренным склонам гор и примыкающим предгорным равнинам. Основная, эвксинская (колхидская) группа включает западное Закавказье с Колхидской низменностью и окаймляющими ее склонами Большого и Малого Кавказа, а также северные склоны Понтийских гор. Кроме того, сюда относятся обращенные к Каспийскому морю склоны Эльбурса (Гиркан) и Талышских гор с Ленкоранской низменностью. Хотя описываемые ландшафты занимают крайнее восточное положение в субсредиземноморской зоне, они отличаются почти таким же мягким климатом, как и приатлантические, а по количеству осадков даже превосходят их. В прибрежной полосе Колхиды климат слабоморской, близкий к типичному субтропическому, с теплой зимой, сравнительно невысокими минимальными температурами. Устойчивый снежный покров бывает 4—5 раз в 100 лет. По мере удаления от побережья климат становится континентальнее, а зима — суровее. При мощных холодных вторжениях с севера температура воздуха падает почти до —20°. Годовое количество осадков на равнинах составляет 1200—1500 мм, у подножия гор — западного Закавказья — 2500, а в высокогорьях, по-видимому, достигает 4000 мм. Максимум приходится на сентябрь—ноябрь, минимум — на весну (май), но и в это время количество осадков превышает испаряемость (за исключением восточной части Колхидской низменности, где под влиянием фенов осадки снижаются, и в мае и августе коэффициент увлажнения несколько ниже 1). В Гирканской области осадков выпадает меньше, и с мая по август выражен засушливый период.

Обилие осадков обусловливает интенсивный сток (на Колхидской низменности — более 500 мм, в горах — до 3000 мм) с паводочным режимом. Основной источник питания рек — ливневые осадки в течение всего года. В низко- и среднегорьях развиты эрозионные процессы, но они в значительной мере сдерживаются лесной растительностью. Смыв с водосборов обычно не превышает 400—600 т/км^2. Низменные равнины подвержены заболачиванию. На дренированных предгорных территориях начиная с плиоцена в поверхностных по-



Колхидский лес

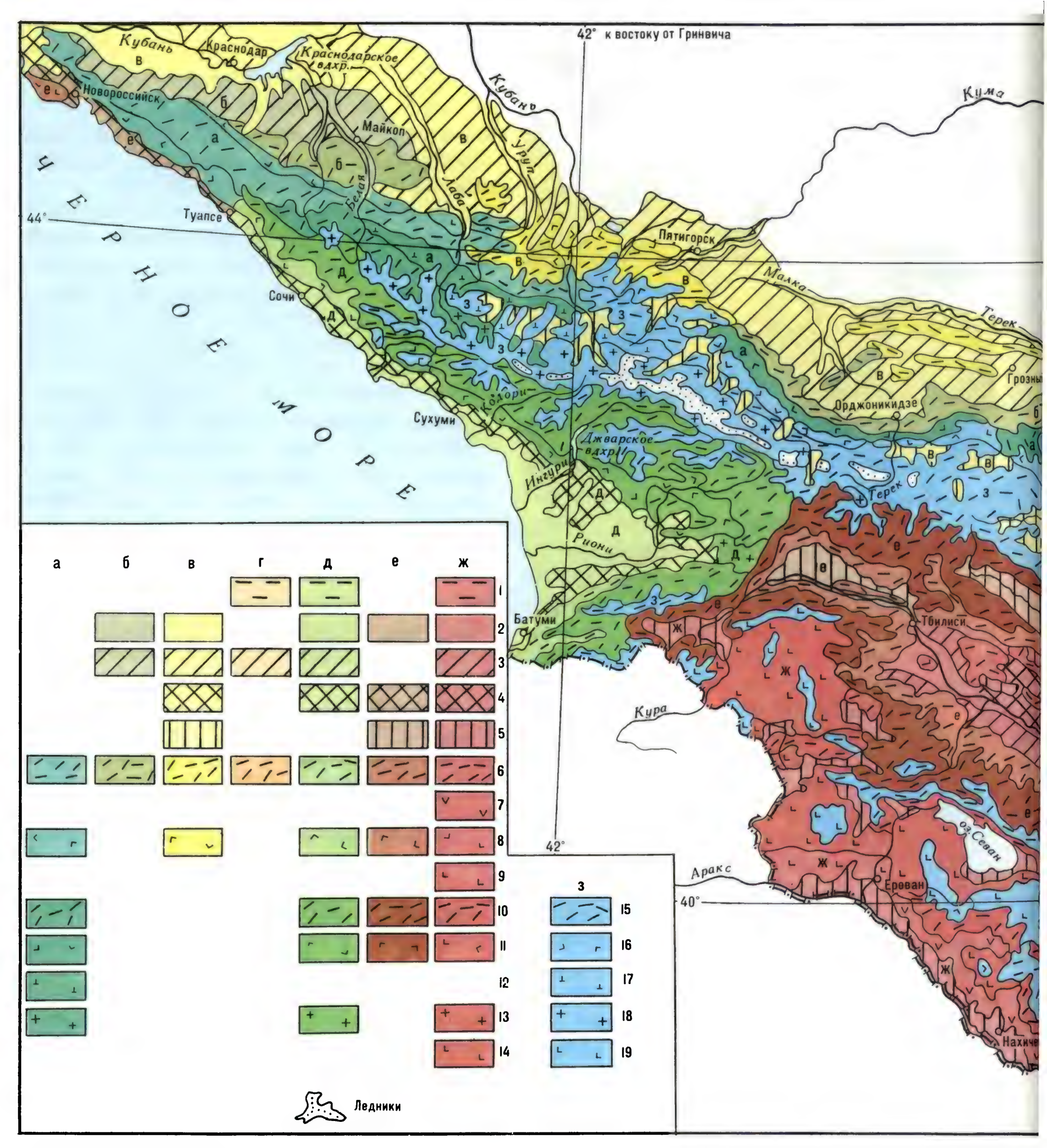
родах протекают процессы ферраллитизации, в результате чего образуются вторичные глинные минералы, окислы железа и алюминия. На основных и средних породах сформировались красноземы, на менее богатых кислых породах — желтоземы. На молодых рыхлых отложениях формируются малогумусные кислые ненасыщенные подзолисто-желтоземные почвы, на переувлажненных террасах — подзолисто-желтоземно-глеевые.

Многие черты, в частности характер почвообразования, сближают эти ландшафты с гумидными субтропическими, однако зима здесь еще относительно холодная, и для произрастания влажных вечнозеленых лесов недостаточно тепла. Естественный растительный покров представлен листопадными лесами с вечнозеленым подлеском. Эти леса отличаются богатым флористическим составом с участием дочетвертичных реликтов. Основные породы колхидских лесов — каштан (Castanea sativa), дубы Гартвисса (Quercus hartwissiana), имеретинский (Q. imeretina), грузинский (Q. iberica), бук восточный (Fagus orientalis), дзелква (Zelkowa carpinifolia), граб кавказский (Carpinus caucasica). Кроме того, присутствуют клены, ильмы, лапина (Pterocarya pterocarpa), встречается тис (Taxus baccata). Для подлеска характерны реликтовые вечнозеленые виды — понтийский рододендрон (Rhododendron ponticum), падуб колхидский (Ilex colchica), самшит колхидский (Buxus colchica), лавровишня (Laurocerasus officinalis), а также листопадные кустарники — боярышники (Crataegus), лещина, черничник кавказский (Vaccinium arctostaphylos) и др. Много лиан: плющи (Hedera colchica, H. helix), диоскорея (Dioscorea caucasica) и др. Гирканские леса также богаты третичными реликтами, в их числе каштанолистный дуб (Quercus castaneifolia), парротия, или железное дерево (Parrotia persica), клен величественный (Acer velutinum) и др. Однако вечнозеленый подлесок в этих лесах беднее.

Животный мир колхидских, как и других субсредиземноморских ландшафтов, близок к животному миру европейских широколиственных лесов, хотя некоторые лесные виды — белка, черный хорек, крот обыкновенный, бобр — сюда не заходят. Есть ряд эндемиков, третичных реликтов и средиземноморских видов, например слепой крот, подковоносы, в высокогорьях — тур кавказский, серна, снежная и прометеева полевки. В фауне Гирканской области есть виды, общие с фауной Иранского нагорья (тигр, леопард, гиена, дикобраз и др.).

Низменные аллювиальные глинистые и суглинистые равнины межгорных впадин. Колхидская низменность, сформировавшаяся на месте неогенового морского залива, лежит в зоне синклинального прогиба. Ее плоская поверхность террасирована в предгорной части. За береговыми дюнами простираются низинные (крупнотравно-камышовые, осоково-ситниковые, осоково-разнотравные) болота и леса из ольхи (Alnus barbata) с лапиной, дубом Гартвисса и другими породами, вечнозелеными кустарниками, лианами. Они обычно затопляются во время паводков. Осушенные земли заняты посадками субтропических культур, бамбука, эвкалипта. На более дренированных освоенных территориях в прошлом преобладали колхидские леса из имеретинского дуба с участием других видов дуба, каштана, дзелквы.

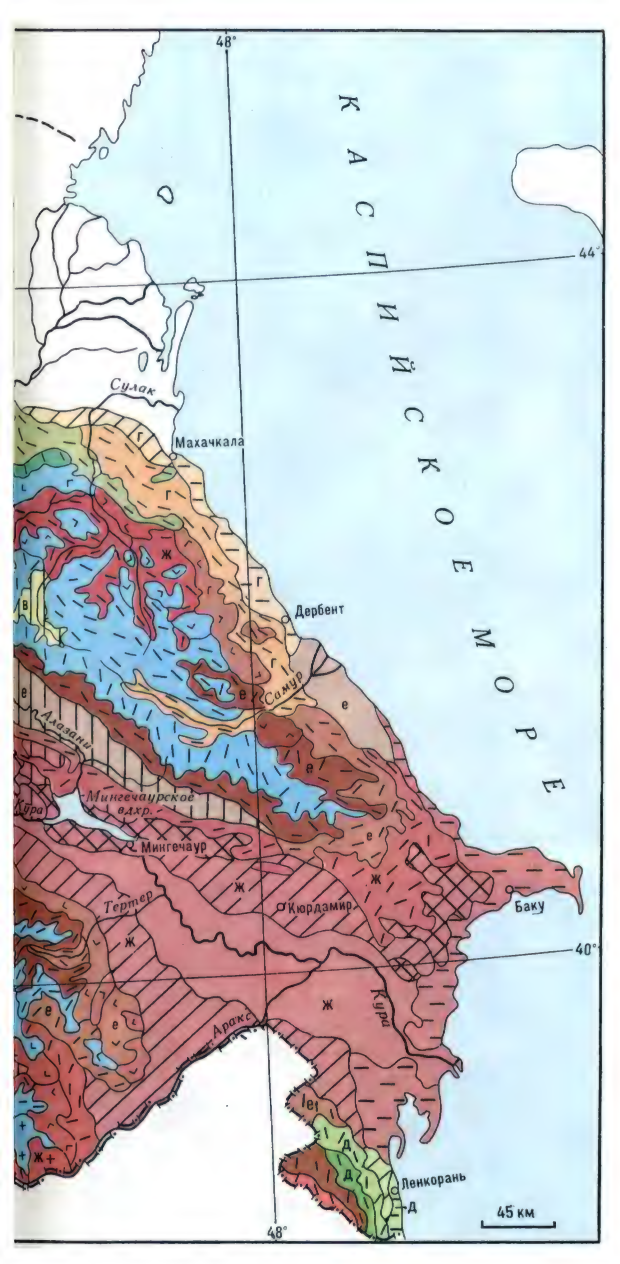
Низменные морские и абразионно-пролювиальные равнины тянутся узкой полосой по Южно-Каспийской низменности, включая Ленкоранскую. Пляжи и дюны отделяют низкую морскую террасу с тростниковыми, осоково-тро-



Ландшафты Кавказа

Типы ландшафтов: *а — центральноевропейские широколиственнолесные, б — восточноевропейские широколиственнолесные, в — восточноевропейские степные, г — казахстанские полупустынные, д — эвксинские и гирканские субсредиземноморские влажнолесные, е — центральнозакавказские субсредиземноморские, ж — закавказские (переднеазиатские) пустынно-степные, з — высокогорные ландшафты разных типов*

Группы ландшафтов: *1 — низменные морские аккумулятивные равнины; 2 — низменные аллювиальные равнины; 3 — низменные и возвышенные подгорные равнины; 4 — возвышенные холмистые предгорья на складчатых альпийских структурах из неогеновых и палеогеновых отложений; 5 — внутригорные впадины; 6—9 — низкогорья Альпийского складчатого пояса (6 — на кайнозойских и мезозойских терригенных, флишевых и вулканогенных породах, 7 — на кайнозойских пестроцветных и соленосных породах, 8 — на мезозойских известняках, 9 — на неогеновых и четвертичных лавах и туфах); 10—14 — среднегорья Альпийского складчатого пояса (10 — на палеогеновых и мезозойских терригенных, флишевых и вулканогенных породах, 11 — на мезозойских известняках, 12 — на палеозойских песчаниках, сланцах, известняках, 13 — на гранитах и докембрийских кристаллических породах, 14 — на неогеновых и четвертичных лавах и туфах); 15—19 — высокогорья Альпийского складчатого пояса (15 — на мезозойских песчано-сланцевых и вулканогенных отложениях, 16 — на мезозойских известняках, 17 — на палеозойских песчаниках, сланцах, известняках, 18 — на гранитах и докембрийских кристаллических породах, 19 — на неогеновых и четвертичных лавах и туфах)*



стниковыми болотами, озерцами и лагунами. Основная терраса освоена. Здесь встречаются заболоченные ольшаники, ольхово-лапиновые, дубовые леса с лианами. На подгорной равнине в прошлом были распространены леса из каштанолистного дуба, парротии, дзелквы, граба, нередко с шелковой акацией (Albizia julibrissin), но теперь большая часть их замещена сельскохозяйственными угодьями и кустарниковыми зарослями с колючими лианами (ежевика, сассапариль и др.).

Холмистые предгорья на полого-складчатых и моноклинальных структурах окаймляют Колхидскую низменность до высоты 450—500 м. Сложены неогеновыми и палеогеновыми осадочными и туфогенными породами, сильно расчленены эрозией, на песчано-глинистых породах развиты оползни. До высоты 250—300 м прослеживаются древние черноморские террасы. В прошлом были покрыты предгорными колхидскими лесами из каштана, дубов грузинского и Гартвисса, бука, дзелквы, клена с вечнозеленым подлеском и лианами.

Складчатые и глыбово-складчатые горы Альпийского пояса (колхидские). Колхидский склон Большого Кавказа включает часть Водораздельного хребта (до 5200 м), сложенного гнейсами, кристаллическими сланцами, гранитами, и его многочисленные юго-западные отроги — хребты Гагрский (3256 м), Кодорский (3313 м), Сванетский (4008 м) и другие, сложенные юрскими песчано-сланцевыми толщами, порфиритами, юрскими и меловыми известняками. Сюда же относятся внешние (северные) склоны Месхетского хребта (2850 м), образованного палеогеновыми андезитами, и Понтийских гор (3937 м*) с древними кристаллическими сланцами и палеозойскими породами в осевой части, мезозойскими известняками, песчаниками по периферии, а также с вулканическими толщами. Горы расчленены глубокими поперечными долинами. В высокогорьях сохранились древние ледниковые формы. Развито оледенение (на Водораздельном хребте Большого Кавказа в большей степени, в Сванетском хребте и в Понтийских горах — в меньшей). Известняковые хребты сильно закарстованы, их вершинная поверхность почти безводна. В рыхлых юрских сланцах образовались широкие продольные депрессии.

Низкогорный ярус представлен узкой полосой высотой до 500—600 м. Для него характерны типичные колхидские леса, близкие к предгорным, в значительной степени замещенные вторичными грабовыми лесами. На известняках наряду с другими вечнозелеными кустарниками

* За исключением западного и части центрального отрезков, относящихся к средиземноморской зоне.





Горный буковый лес осенью

Горный буковый лес зимой

Субальпийский пояс в Сванетии

часто встречается самшит. В нижней части среднегорного яруса доминируют буковые леса с примесью граба и обиль-

ным вечнозеленым подлеском на горно-лесных бурых (на выходах известняков — дерново-карбонатных) почвах. С 1000—1200 и до 1800—1900 м господствуют темнохвойные леса из пихты (Abies nordmanniana) и ели (Picea orientalis), часто с примесью бука, клена, ольхи, ильма (Ulmus glabra), с участием понтийского рододендрона, лавровишни, падуба в подлеске. Почвы — горно-лесные бурые оподзоленные. Субальпийский пояс начинается криволесьем из березы (Betula litwinowii), клена (Acer trautvetteri), бука, зарослями рододендронов (Rhododendron caucasicum, R. ponticum и др.), лавровишни. Хорошо развито высокотравье из борщевиков (Heracleum), крестовника (Senecio), живокости (Delphinium), девясила (Inula magnifica) и др. В альпийском поясе распространены низкотравные луга того же типа, что и на северном склоне Большого Кавказа. Наиболее своеобразны сообщества на известняках с эндемичными вороновией (Woronowia speciosa) и понтийской осокой (Carex pontica).

Складчатые и глыбово-складчатые горы Альпийского пояса (гирканские). Горная система Эльбурс (вулкан Демавенд, 5604 м) состоит из нескольких параллельных хребтов, сложенных девонскими и карбоновыми известняками и песчаниками, мезозойскими песчаниками, известняками, сланцами, андезитовыми и базальтовыми лавами. В высокогорьях кое-где сохранились древние ледниковые формы. Выше снеговой границы (4100—4500 м) существуют небольшие современные ледники. Северный склон, получающий до 1500—1600 мм осадков, относится к ландшафтам гирканского типа, так же как и наветренные склоны передовых хребтов Талышских гор, сложенных песчано-глинисто-сланцевыми и вулканогенными породами палеогена. В низкогорном ярусе (до 600—700 м) продолжаются леса предгорий из каштанолистного дуба и парротии с дзелквой, кленом, ясенем и подлеском из листопадных кустарников — боярышника (виды Crataegus), мушмулы (Mespilus germanica), айвы (Cydonia oblonga); встречаются вечнозеленые — иглица (Ruscus hyrcanus), даная (Danaë racemosa), самшит (Buxus hyrcana). В среднегорном ярусе (до 1700—2000 м) распространены буковые леса с участием граба, дуба и др. Выше количество осадков сокращается, и вместо пояса темнохвойных лесов появляются ксерофитные леса из восточного дуба (Quercus macranthera), а также трагакантники и горные степи, относящиеся уже к аридным субтропикам.

Центральнозакавказские субсредиземноморские ландшафты. В Закавказье, Дагестане и Крыму средиземноморские ландшафты образуют различные переходы к ландшафтам степей и пустынь. В горах часто формируются смешанные ряды высотной поясности, что затрудняет разграничение типов ландшафтов. Южный берег Крыма и узкая полоса северо-западного побережья Кавказа еще могут рассматриваться как крайне обедненные фрагменты средиземноморских ландшафтов. Ландшафты Центрального Закавказья во многом близки к типичным субсредиземноморским. Лето такое же теплое, суммы активных температур достигают 3500—4000°, но зима несколько холоднее: на равнинах средняя температура января близка к 0°, абсолютный минимум достигает —28°. Снежный покров неустойчив (25—35 дней в году). Годовая амплитуда температур около 23°, климат континентальный. Увлажнение в замкнутых котловинах недостаточное, средний годовой коэффициент около 0,7. Дефицит атмосферной влаги ощущается с апреля по октябрь. В предгорьях и на горных склонах количество осадков достигает 1000 мм и более, коэффициент увлажнения может превышать 1.

Почвы относятся к типу коричневых. Для естественной растительности на равнинах характерно остепнение. В предгорьях и горах доминируют листопадные леса из грузинского дуба с участием кавказского граба, местами кленов, ясеня, дзелквы и других пород, с подлеском из грабинника, боярышников, шиповника, кизила (Cornus mas). Вечнозеленые кустарники встречаются крайне редко. Леса сильно нарушены и в нижней части склонов замещены шибляком из колючих кустарников — держидерева (Paliurus spina-christi), жестера (Rhamnus pallasii), шиповников и др.

Низменные подгорные морские и аллювиальные равнины. К субсредиземноморским ландшафтам условно отнесены районы Прикаспийской низменности в низовьях Самура, Карачая и других рек на границе пустынь и полупустынь. Благодаря обильному грунтовому увлажнению здесь могут существовать низинные леса из дуба ножкоцветкового, граба и других широколиственных пород с лианами на лугово-лесных почвах. Широко распространены вторичные кустарники и луга, коренные низинные луга и болота. На сухих междуречьях появляются полынно-злаковые и полынно-солянковые сообщества.

Внутригорные аллювиально-пролювиальные равнины. Алазань-Агричайская впадина (долина), расположенная в основном на уровне 200—400 м (до 600—700 м на периферии), до освоения была занята низинными лесами из дуба ножкоцветкового с примесью клена величественного (гирканский вид), липы, ясеня, ильма, граба с листопадным подлеском и лианами, а также влажными ольховыми и ольхово-лапиновыми лесами, низинными лугами, тростниковыми болотами, пойменными лесами с ивой, тополем, карагачем. Почвы аллювиально-луговые (часто карбонатные) и лугово-лесные бескарбонатные. По галечниковым конусам выноса преобладали сухие дубово-грабинниковые леса, большей частью замещенные зарослями держидерева, ежевики, терна, алычи, гранатника.

Горийская равнина — синклинальная депрессия более высокого уровня (700—900 м) с мощными флювиогляциальными галечниками, перекрытыми аллювием и пролювием (часто лёссовидным). На небольших площадях сохранились леса из грузинского дуба, колючие кустарники, бородачовые степи на коричневых и лугово-коричневых почвах.

Холмистые и увалистые предгорья на пологодислоцированных неогеновых и палеогеновых песчаниках, глинах, конгломератах. Рельеф эрозионно-денудационный. Леса из грузинского дуба на горных коричневых почвах замещены шибляком, вторичными бородачовыми степями, сельскохозяйственными угодьями.

Складчатые и глыбово-складчатые горы на мезозойских и кайнозойских терригенных, флишевых, эффузивных породах, частично на известняках и гранитных интрузиях. Южные склоны хребтов Кахетинского и Картлийского (Большого Кавказа), северо-восточные склоны хребтов Триалетского, Шахдагского, Карабахского и других (Малого Кавказа), а также часть внешних склонов Большого Кавказа в Дагестане. Максимальные высоты — 3700—4000 м. Рельеф сильно денудирован. Для южных склонов Большого Кавказа характерны частые сели. В низкогорном ярусе (от 500—600 до 1000—1100 м) большая часть типичных для него лесов из грузинского дуба и граба с примесью кленов, с подлеском из боярышника, грабинника и других видов замещена кустарниками и лугами. По мере усиления ксерофитизации к востоку и югу появляются бородачовые и ковыльно-бородачовые степи, на юге Малого Кавказа — редколесья из дуба Буасье (Quercus boissieri), арчи, фисташки, на севере Дагестана — низкоствольные леса из пушистого дуба. В среднегорьях преобладают буковые, иногда грабово-буковые, леса (по видовому составу они беднее колхидских), а также замещающие их злаково-разнотравные луга. Почвы горно-лесные бурые. Верхняя граница лесов повышается с запада на восток от 1800 до 2300 м. На внешних склонах гор в Дагестане леса исчезают уже с высоты 1200 м.

СУББОРЕАЛЬНЫЕ АРИДНОЛЕСНЫЕ ВОСТОЧНОАЗИАТСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

В муссонном секторе восточной окраины Евразии, между 32—43° с. ш., распространены ландшафты, которым трудно найти аналоги в других районах суши. Они лежат в той же широтной полосе, что и средиземноморская зона западной окраины континента. Здесь такое же жаркое лето (можно возделывать рис и хлопчатник), однако зима холоднее, поэтому нет вечнозеленой растительности. По сумме активных температур (3200—4500°) эти ландшафты ближе к субсредиземноморским, а по увлажнению — к лесостепным или северным степным.

Климат этой зоны (см. табл. 6) типично муссонный, континентальный в приокеанической части и резко континентальный на западе. Лето жаркое (средняя июльская температура 25—28°) и влажное, зима довольно суровая и крайне сухая. Январская температура колеблется от —4 до —13°, на крайнем юге близка к 0°; абсолютный минимум —20, —35°. Переходные сезоны очень короткие: температура быстро повышается в марте — апреле и так же быстро понижается в октябре — ноябре. Годовая амплитуда температур достигает 30—35°, т. е. на 10—20° выше среднеширотной. Безморозный период продолжается 180—220 дней.

За год выпадает 450—700 мм осадков. Испаряемость составляет 900—1000 мм, коэффициент увлажнения — 0,5—0,8 и только в июле и августе — выше 1. Около 75% годовых осадков приходится на три летних месяца. В Пекине, например, только в июле выпадает 235 мм, что соответствует 40% годовой нормы. Зимой выпадает лишь 2—4% годовых осадков (в Пекине в декабре — 3 мм). Значительная изменчивость осадков наблюдается и по годам. Засуха обычна весной, но нередко она бывает и летом, когда муссонные дожди запаздывают и их максимум смещается ближе к осени. Зимой обычно наблюдается до 10 дней со снегопадами. Снег лежит недолго и быстро испаряется. На большей части территории зоны бывает пять — семь дней в году со снежным покровом. Только на крайнем северо-востоке в предгорьях хребтов снег может лежать больше месяца. Зимой почвы промерзают на глубину от 20 см до 1 м (в Пекине — около 60 см).

Климат на полуостровах Ляодунском и Шаньдунском более мягкий с чертами перехода к суббореальному гумидному. Хотя здесь выпадает примерно столько же осадков (600—700 мм), сколько в западных районах, но из-за повышенной относительной влажности воздуха испаряемость сокращается и коэффициент увлажнения приближается к 1 (см. табл. 6, Циндао). Контрастность в режиме увлажнения несколько смягчена, но доля зимних осадков остается низкой (5%).

Величина стока невелика. На равнинах годовой слой стока не превышает 100 мм, а на равнине Хайхэ — Хуанхэ он даже менее 20 мм. Для стока характерна резкая сезонная контрастность. На короткий летний период приходится 60—65% его годовой нормы. В это время в горах и особенно в лёссовых предгорьях резко усиливается эрозия, и на аллювиальных равнинах отлагаются наносы. В центре Шаньдуна твердый сток составляет 1000—1500 т/км^2 в год.

Сезонность четко проявляется в почвообразовательных процессах. Летом на дренированных участках энергично идет оглинение и вымывание карбонатов, активизируется почвенная фауна и микрофлора. В сухой период почвенные растворы подтягиваются к поверхности, и на слабодренированных равнинах появляются выцветы солей. Зимой промерзание грунтов препятствует почвообразованию. Зональными считаются коричневые почвы, но в типичном виде они встречаются довольно редко. На обширных аккумулятивных равнинах в естественных условиях господствовал аллювиальный процесс, а последние три-четыре тысячелетия почвы преобразуются хозяйственной деятельностью человека. К типичным (плакорным) условиям приближаются подгорные аллювиально-пролювиальные равнины, но и они издавна подвергаются обработке. Тем не менее на них обнаруживаются типичные черты коричневых почв — нейтральная или слабощелочная реакция, малая гумусность, повышенное оглинение в средней части профиля, карбонатный иллювиальный горизонт (в сухой период почва на поверхности нередко вскипает от соляной кислоты).

Облик первичной растительности трудно восстановить из-за давней освоенности территории. На дренированных равнинах, по-видимому, произрастали сухие разреженные леса, главным образом из дубов — ляодунского (Quercus liaotungensis), зубчатого (Q. dentata), изменчивого (Q. variabilis) и других, а также сосновые — из китайской, или масличной, сосны (Pinus tabulaeformis). В настоящее время леса сохранились кое-где в горах; чаще же на их месте развиваются вторичные заросли колючих кустарников.

Равнины в этой зоне относятся к наиболее населенным и освоенным территориям земного шара. Большая часть площади находится под сельскохозяйственными культурами (озимая пшеница, кукуруза, гаолян, просо, рис, соя, хлопчатник, арахис, фруктовые деревья). Собирают обычно три урожая в два года, а в самой южной части — по два урожая в год.

Приморские солончаковые низменности. Вдоль побережья Желтого моря тянется полоса суши шириной до 30 км, подверженная влиянию приливов и сложенная мелководными морскими отложениями, перекрытыми современным аллювием. Здесь распространены заросли галофитов (солерос, сведа и др.) на лугово-солончаковых почвах, а местами — хлоридные солончаки, лишенные растительности.

Низменные аллювиальные равнины. Наиболее характерные ландшафты этого типа представлены на Великой Китайской равнине и в низовьях Ляохэ. Они занимают обширную впадину Китайско-Корейской платформы, заполненную толщей осадочных пород мощностью до 5000 м, из которых 1000 м составляют четвертичные наносы. Абсолютная высота поверхности этих равнин, как правило, не превышает 50 м. Основная часть Великой Китайской равнины представляет собой огромный конус выноса Хуанхэ, которая блуждала по равнине, многократно изменяя свое русло. Несмотря на продолжающееся тектоническое опускание, площадь равнины наращивается за счет моря, так как аккумуляция опережает погружение. Дельта Хуанхэ ежегодно выдвигается в море на 46 м. Кроме того, каждый год река откладывает около 400 млн т наносов непосредственно в русле, повышая его на 15—18 см в год, так что уровень воды оказывается на 3—4 м выше окружающей равнины. Искусственные дамбы защищают равнину от катастрофических наводнений. Монотонный рельеф разнообразят песчаные прирусловые валы, заболоченные понижения, озерные впадины, на которых формируются различные ландшафты:

— слабонаклонные равнины с легкими лёссовидными суглинками (переотложенный лёсс). Грунтовые воды слабо минерализованы, зеркало их лежит на глубине 2—4 м. Почвы окультуренные светлые луговые или лугово-коричневые (примитивно-коричневые, по И. П. Герасимову и Ма Юнчжи, 1958), со слабо дифференцированным профилем и небольшим (до 1%) содержанием гумуса;

— низкие плоские слабодренированные глинистые и суглинистые равнины с близким (менее 2 м) уровнем минерализованных грунтовых вод, окультуренными светлыми луговыми, преимущественно слабозасоленными, местами заболоченными почвами. В сухой сезон на поверхности наблюдаются выцветы солей;

— впадины, сложенные глинистыми озерными осадками (с прослоями торфа), с долговременным накоплением поверхностных вод. Почвы светлые луговые засоленные и болотно-солончаковые. Растительный покров представлен зарослями тростника, камыша, рогоза, ситника. Местами впадины используются под рисовые поля или под водохранилища;

— песчаные массивы прирусловых валов шириной 2—5 (до 10) км, высотой до 2 м, часто перевеянные ветром, с зарослями трав-псаммофитов или искусственными посадками (тополь, ива).

Пролювиально-аллювиальные подгорные равнины. Полоса конусов выноса шириной 40—50 км, сложенная разнообразными наносами, часто карбонатными лёссовидными, расчлененная реками и оврагами. Грунтовые воды пресные, зеркало их лежит глубже 4 м. Почвы в нижней части те же, что и на прилегающей аллювиальной равнине (переход к ней очень постепенный), в верхней — коричневые. Территория в основном освоена, встречаются вторичные кустарниковые заросли (Vitex, Zizyphus и др.).

Внутригорные тектонические впадины. Цепь глубоких впадин-грабенов тянется через нагорье Шаньси, заканчиваясь на юго-западе обширной впадиной Вэйхе. Террасированная поверхность впадин лежит на высотах от 400—500 до 700—800 м. Нижние террасы образованы озерными и аллювиальными отложениями, верхние сложены лёссом и расчленены оврагами. Те и другие интенсивно используются в сельском хозяйстве.

Лёссовые плато. Занимают неглубокие тектонические прогибы нагорья Шаньси, приподнятые в новейшее время. Их высота — 850—1100 м. Они сложены триасовыми красноцветными песчаниками и сланцами, перекрытыми лёссовой толщей, которую глубокая долинная и овражно-балочная сеть расчленила на гряды (лянь) и холмы (мао). Почвы коричневые. Территория освоена под сельскохозяйственные культуры.

Низко- и среднегорья Шаньси и Яньшаня. Преимущественно глыбовые горы древней Китайско-Корейской платформы, омоложенные в мезозое яньшаньскими движениями, а в кайнозое разбитые разломами, по которым изливались базальты и андезиты. Максимальные высоты в нагорье Шаньси 2902 м, в Яньшане — 2050 м. Горы сложены в основном докембрийскими метаморфическими породами, а также гранитами, синийскими кремнистыми и кембро-ордовикскими известняками, пермокарбоновыми песчанистыми сланцами, в нижнемезозойских тектонических прогибах — триасовыми песчаниками и сланцами. Рельеф сильно расчленен эрозией. В известняках развиты карстовые формы. Низкогорные склоны часто покрыты лёссом (верхняя граница его распространения снижается с юга на север).

Для нижнего яруса характерен пояс широколиственных лесов на коричневых почвах. По теневым склонам сохранились дубовые леса (с Quercus aliena, Q. dentata, Q. liaotungensis) с участием китайского ясеня (Fraxinus chinensis), граба Турчанинова (Carpinus turczaninovii), клена мелколистного (Acer mono), липы монгольской (Tilia mongolica) и маньчжурской (T. mandshurica) и др. Сосновые леса (Pinus tabulaeformis) свойственны солнечным склонам. Верхняя граница этого пояса в хребте Сяоутайшань лежит на высоте 1100 м. В настоящее время господствуют вторичные заросли колючих кустарников (Vitex negundo var. heterophylla, Zizyphus jujuba, Cotinus coggygria var. cinerea) в сочетании со степными сообществами (Bothriochloa ischaemum, Themeda triandra var. japonica).

Для верхней части низкогорного яруса (1100—1600 м) более типичны сосновые леса. Встречаются редколесья из туи (Platycladus orientalis) и широколиственных — липы монгольской и маньчжурской. Наиболее широко распространены вторичные кустарники (Ostryopsis davidiana, Spiraea pubescens, Lespedeza bicolor и др.). Коричневые почвы сменяются горными бурыми.

Среднегорный ярус начинается на высоте около 1600 м. В нижней его части появляются еловые леса (Picea wilsonii, P. meyeri), иногда с белокорой пихтой, березой и осиной. Выше 2000 м ельники сменяются лиственничниками (Larix principis-rupprechti). На высоте 2500 м верхний предел распространения древесной растительности образуют лиственничные редколесья. Лишь на немногих высоких вершинах встречаются фрагменты горно-лугового пояса.

Низкогорья Шаньдунского массива и Ляодунского полуострова приурочены к выступу (антиклинорию) Китайско-Корейской платформы и сложены архейскими кристаллическими сланцами, гнейсами, гранитами и частично палеозойскими песчаниками, сланцами, известняками. Сильно денудированная поверхность часто имеет холмистый характер. Наивысшие точки достигают 1545 м на западе Шаньдуна, 1170 м — на востоке и 1132 м — на Ляодунском полуострове. Высотная поясность выражена слабо, тем более что естественный растительный покров почти не сохранился. По растительному покрову эти ландшафты (особенно ляодунские) мало отличаются от предыдущих, но сосновые леса в основном образованы сосной густоцветной (Pinus densiflora), а шаньдунские широколиственные — дубами изменчивым (Quercus variabilis), острозубчатым (Q. acutedentata), крупноцветным (Q. grandiflora). Наиболее своеобразны леса на востоке Шаньдуна, в которых 75% видов древесных пород — общие с лесами полуострова Корея. В горах формируются почвы типа бурых лесных с малым содержанием гумуса и высокой насыщенностью основаниями.

СУББОРЕАЛЬНЫЕ ЛЕСНЫЕ ВОСТОЧНОАЗИАТСКИЕ ЛАНДШАФТЫ, ПЕРЕХОДНЫЕ К СУБТРОПИЧЕСКИМ

В полосе вдоль среднего и нижнего течения Янцзы с прилегающими на севере склонами хребтов Циньлин, Дабашань и других, примерно между 30 и 34° с. ш., в ландшафтах появляются признаки перехода к гумидным субтропикам, и эти ландшафты до некоторой степени можно рассматривать как аналоги субсредиземноморских. (Подобная переходная полоса должна быть и на острове Хонсю, но там она нечетко выражена, поэтому рассматривается вместе с восточноазиатскими лесными субтропическими ландшафтами.) Климат континентальный, хотя и более мягкий, чем в северных материковых регионах муссонного сектора. Годовая амплитуда температур 23—27° (на 7—12° выше средней для данных широт). Лето жаркое (в июле 27—29°), сумма активных температур достигает 5000—5600°, безморозный период продолжается 240—270 дней, а период с температурами выше 15° (основной для вегетации субтропических культур) — 180—200 дней. Однако зима относительно холодная для этих широт. Средняя январская температура несколько выше 0° (2—5°). Абсолютный минимум может достигать —10, —14°. Иногда замерзают озера и промерзает почва. Ежегодно в среднем бывают 10—12 дней со снегопадами. В январе — феврале может образоваться кратковременный снежный покров. За год здесь выпадает значительно больше осадков (900—1200 мм и лишь в замкнутых котловинах менее 800 мм), чем в аридно-лесных ландшафтах, и распределяются они в году более равномерно, хотя летний максимум резко выражен и на зиму приходится лишь около 10% их годовой суммы (на западе еще меньше). Относительно сухой период продолжается с ноября по апрель. Средний годовой коэффициент увлажнения — 1,3—1,5. Ниже 1 он опускается обычно осенью (сентябрь — ноябрь), иногда весной (март — май). Слой стока распределяется очень неравномерно — в горах он составляет 800 мм и более, а во впадинах — менее 200 мм. Максимум стока приходится на лето и осень. Сильные ливневые осадки вызывают интенсивную эрозию, активизации которой способствовало истребление лесов.

Естественный растительный покров сохранился плохо. Для него характерен богатый видовой состав листопадных и вечнозеленых деревьев. Здесь проходят южные границы распространения ряда северных видов, а с северной границей этой зоны совпадают пределы распространения многих субтропических представителей из семейств Rutacea, Theacea, Ericacea, Lauracea и других, а также некоторых хвойных, в том числе сосны Массона (Pinus massoniana), куннингамии (Cunninghamia lanceolata), криптомерии (Cryptomeria japonica), кипариса (Cupressus funebris), папоротника дикраноптериса (Dicranopteris linnearis) и др. Однако такие южные растения, как бамбук, тунг, здесь растут плохо, цитрусовые не плодоносят. Лесам свойственна полидоминантность. Обычно верхний ярус образован листопадными породами, вечнозеленые входят в нижний ярус. Состав древесных ярусов очень разнообразен, что обусловлено характером материнских пород и рельефа. На бескарбонатных породах произрастают различные виды дуба, встречаются многочисленные субтропические представители: камфарный лавр (Cinnamomum camphora), линдера (Lindera glauca, L. angustifolia), кастанопсис (Castanopsis sclerophylla), циклобаланопсис (Cyclobalanopsis glauca), ликвидамбр (Liquidambar formosana) и др. Типичны леса из сосны Массона с развитым подлеском из дуба Фабра (Quercus fabri), рододендрона Симса (Rhododendron simsii) и других видов, с покровом из папоротника дикраноптериса. Более широко распространены вторичные заросли из листопадных кустарников. На карбонатных породах встречаются леса с преобладанием дзелквы (Zelkova schneideriana) и птероцельтиса (Pteroceltis tatarinovii) с примесью многих других видов. В горах растительный покров изменяется по высотным поясам (см. ниже).

Для почвообразования характерно сочетание оглинения, присущего коричневым почвам, и ожелезнения, типично-

го для субтропиков, а в горах, кроме того, дернового и частично подзолистого процессов. Зональные желто-коричневые почвы слабокислые, насыщенные основаниями, развиты преимущественно в холмистых и предгорных ландшафтах. В горах они переходят в желто-бурые и бурые лесные. На низменных равнинах господствуют аллювиальные почвы, преобразованные в результате длительного хозяйствования в лугово-болотные, так называемые рисовые почвы, которые из-за периодического искусственного затопления сильно оглеены.

Низменные приморские засоленные равнины. Широкая полоса побережья Желтого моря, находящаяся под воздействием приливных вод, занята хлоридными солончаками с галофитными лугами и группировками однолетних галофитов. Преобладают прибрежница (Aeluropus littoralis), сведа (Suaeda salsa, S. glauca), бескильница (Puccinellia distans), солерос и др.

Низменные аллювиальные, дельтовые и аллювиально-озерные равнины. Относятся к бассейну Янцзы. Поверхность плоская, слабодренированная с обилием озер, искусственных прудов и каналов, подвержена наводнениям. Близкое залегание под аллювием водоупорных третичных глин способствует заболачиванию. Река Янцзы, собирающая воду с площади 1,8 млн км^2, по водности несколько уступает в Евразии только системе Ганга — Брахмапутры. Средний расход в устье составляет 34 тыс. м^3/с, годовой объем стока — около 1000 км^3. Ежегодно река выносит в океан 300 млн т наносов. Ее обширная дельта (около 80 тыс. км^2) выдвигается в море примерно на 20 м в год. Значительная часть наносов откладывается в русле, повышая его над окружающей равниной. Равнина густо населена и интенсивно освоена. Поверхность выровнена и превращена в серию искусственных террас, окаймленных земляными валиками. Террасы используют для летних заливных посевов риса, частично чередуемых с озимыми культурами (пшеница, ячмень, рапс, зеленые удобрения).

Холмистые предгорья на архейских гнейсах и палеозойских дислоцированных породах характеризуются сильно эродированным рельефом и зарослями вторичных, преимущественно листопадных (Exohorda racemosa, Forsythia suspensa, Quercus variabilis, Platycarya strobilacea и др.), кустарников, чередующихся с обрабатываемыми участками на месте лесов, в которых преобладали листопадные породы.

Складчато-глыбовые и глыбовые горы. Хребты Циньлин (3666 м) и Дабашань (2708 м), сложенные метаморфическими сланцами, гранитами, частично известняками, — герцинские складчатые сооружения, омоложенные яньшаньскими движениями в мезозое и испытавшие разломы в гималайскую эпоху (кайнозой), с образованием внутригорных впадин, заполнившихся третичными красноцветными отложениями. В высокогорьях встречаются древние ледниковые формы. Горы Уданшань (2230 м) и хребет Дабешань, или Хуайяньшань (1751 м), — осколки древнего щита, сложенные архейскими метаморфическими породами и гранитами, также испытавшие поднятия в мезозое и сбросовые движения в кайнозое. Горы сильно эродированы. Для нижнего яруса (до 500—600 м в горах Дабешань) типичны леса из листопадных дубов (Quercus variabilis, Q. chennii, Q. glandulifera, Q. fabri и др.) с примесью южных видов — ликвидамбра, платикарии (Platycarya strobilacea), фисташки (Pistacia chinensis), мелколистного ильма (Ulmus parvifolia), а также леса из сосны Массона. В долинах встречаются вечнозеленые леса (Lithocarpus glabra, Quercus glauca, Ilex chinensis, Castanopsis sclerophylla и др.). Выше (до 1000 м) преобладают листопадные дубовые леса с примесью куннингамии и сосняки (Pinus luchuensis). На южных склонах хребтов Циньлин и Дабашань растительный покров богаче. В лесах есть вечнозеленые древесные породы и южные листопадные, но эти леса плохо сохранились. Часто их замещают сухие леса из туи (Platycladus orientalis) и кустарники. В поясе 1000—2500 м распространены смешанные леса с сосной Арманда (Pinus armandi), разными листопадными видами дуба, тисом, кленом, липой, грабом и др. Между 2300—2600 м характерны березняки (Betula albosinensis) с кустарника-

ми (барбарис, роза, жимолость, бересклет). С высоты 2500 м преобладают хвойные леса из пихты (Abies fargesii). Между 3200—3500 м встречаются леса из лиственницы (Larix potaninii). На вершинах Циньлина (выше 3500 м) — заросли кустарников (рододендрон, ива, спирея), кобрезиевые и осоковые луга.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ВОСТОЧНОАЗИАТСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

Восточная субтропическая окраина Азии характеризуется влажным муссонным климатом, в котором могут развиваться вечнозеленые леса. Зона влажных субтропиков расположена между 23—24° и 30—33° с. ш., а на островах Японии ее северные пределы достигают 36—37° с. ш. Суммарная солнечная радиация составляет около 120 ккал/см^2· год, что значительно ниже, чем в западных континентальных районах субтропического пояса. Это связано с большой облачностью. Годовой радиационный баланс превышает 60 ккал/см^2. Зима здесь теплая и сухая, однако холоднее, чем в аридных субтропиках на тех же широтах, из-за влияния зимнего континентального муссона. Средняя температура января на большей части территории 4—8°, на южных границах — до 10—12°. Иногда холодный воздух прорывается через горы Наньлин к берегам Южно-Китайского моря. Абсолютный минимум температуры на севере зоны —5, —8°, на юге близок к 0° (Гуанчжоу —0,3°; Тайбэй —0,2°). Лето жаркое, средняя температура июля и августа в континентальной части 28—29°, на Японских островах 26—27°. Запасы тепла значительны, сумма активных температур 6000—7000° (на островах — 4500—5300°). Континентальность климата ослаблена по сравнению с бореальными и суббореальными широтами Тихоокеанского сектора, но все же годовая амплитуда температур (20—24°) выше средней широтной и климат умеренно континентальный.

В прибрежных и равнинных районах обычно выпадает около 1500 мм осадков в год. На западе, в замкнутой Сычуаньской впадине, они сокращаются до 1000—900 мм. На склонах гор в континентальной части выпадает 2200—2500 мм, а на Японских островах и Тайване местами более 4000 мм. Четко выражен летний максимум осадков. Годовой коэффициент увлажнения преимущественно 1,6—1,7. Однако постоянно влажный климат только на островах, где коэффициент увлажнения круглый год выше 1. В континентальных районах наблюдается относительно сухой зимний период (с октября по март), когда коэффициент увлажнения может опускаться ниже 1 (но не ниже 0,75).

Наименьшее количество осадков выпадает в декабре — феврале. В Сычуани месячное количество снижается до 4—8 мм, но на островах оно составляет 50—80 мм. Зимой возможны снегопады. На континенте они бывают обычно в январе 1—3 дня, на севере — до 7—8 дней. На побережье в отдельные годы снег может выпадать с конца ноября до конца марта, но он быстро тает и испаряется. На Японских островах, а также на юге полуострова Корея с декабря по март более или менее значительная часть осадков выпадает в твердом виде, в Токио наблюдается 12 дней со снежным покровом, в Киото — 31, на юге острова Кюсю — 2. Западное побережье отличается более частыми и обильными снегопадами, чем восточное. В горах образуется устойчивый снежный покров (на вулкане Фудзияма он лежит до августа). На юге зоны зима теплая и бесснежная, вероятность заморозков в воздухе менее 50%, а на почве они случаются в среднем один раз в год. Растительность вегетирует круглый год. На основной территории зоны леса сохраняют зимой зеленый аспект, но некоторые кустарники сбрасывают листву, травяной покров высыхает. Часть сельскохозяйственных земель зимой пустует (после уборки хлопчатника, арахиса и др.), но большая часть занята озимыми культурами (пшеница, рапс, бобовые, овощи и др.).

Весна в материковом подсекторе теплая и относительно сухая. В марте средняя температура воздуха 10—15°. На западе выпадает не более 50 мм осадков, на востоке — свыше 100 мм. Основной вегетационный период на севере зоны на-

Таблица 7
Гидротермические показатели субтропических лесных ландшафтов Евразии

Пункты	*H*	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	*r*	*E*	*K*
	Средиземноморские ландшафты (а — семигумидные, б — семиаридные, в — аридные)									
Лиссабон (а)	77	10,8	22,5	11,7	−1	40	5 980	706	1 164	0,61
Рим (а)	5	7,1	24,9	17,7	−6	40	5 115	803	986	0,81
Дубровник (а)	49	8,8	24,6	15,8	−7	37	5 461	1 256	1 388	0,95
Керкира (а)	25	10,0	25,4	15,4	−4	41	6 280	1 352	1 176	1,15
Палермо (б)	31	11,9	25,6	13,7	0	42	6 680	512	1 394	0,37
Салоники (б)	7	5,5	27,3	21,8	−10	42	5 145	449	1 385	0,32
Ираклион (б)	29	12,3	25,6	13,3	0	41	6 790	453	1 492	0,30
Вальядолид (б)	715	3,8	21,4	17,6	−13	39	3 535	409	1 232	0,33
Мадрид (б)	657	4,7	24,3	19,7	−10	39	4 110	432	1 393	0,32
Измир (б)	25	8,5	27,6	19,1	−8	42	5 899	673	1 627	0,41
Хайфа (б)	8	14,2	27,7	13,5	−3	44	7 592	627	1 638	0,38
Сарагоса (в)	243	6,1	23,9	17,8	−10	42	4 605	339	1 415	0,24
Альмерия (в)	7	11,8	25,4	13,6	0	38	6 620	226	1 098	0,20
	Влажнолесные восточноазиатские ландшафты									
Чунцин	230	8,0	28,9	20,9	0	44	6 443	1 082	682	1,58
Фучжоу	20	10,5	28,6	18,1	−1	38	7 220	1 417	825	1,72
Токио	6	3,2	26,1	22,9	−8	38	4 632	1 575	947	1,66
Киото	43	3,3	26,9	23,6	—	—	4 737	1 542	910	1,69
Миядзаки	8	6,8	26,6	19,8	—	—	5 425	2 568	790	3,25

чинается обычно в первых числах марта. На севере островного подсектора весна прохладная (в марте температура 6—10°) и влажная. Безморозный период начинается в марте, но еще в феврале зацветает слива, а в марте цветут камелии, персики, миндаль.

Летом можно считать период со средними суточными температурами выше 15°. На материке его продолжительность свыше семи месяцев (на юге — свыше 8) — с марта — начала апреля до конца октября или ноября. Обычно в апреле высаживается рассада риса первого урожая. В течение 90—100 дней рисовые поля находятся под водой, создавая основной летний аспект равнинных ландшафтов. Перед уборкой урожая воду спускают. Второй урожай снимают часто в октябре. В Японии лето короче, но основные его особенности сохраняются. Лето совпадает с влажным сезоном. На материке обычно наблюдается июньский максимум осадков (до 200 мм и более). Для островного подсектора характерны два максимума — в июне (моросящие, так называемые сливовые дожди — нюбай) и сентябре. На восточных и южных берегах, наиболее подверженных воздействию тайфунов, которые особенно часты в августе и сентябре, сентябрьский максимум осадков становится главным. В октябре осадки идут на убыль, хотя нередко на островах достигают 200 мм.

Осенним месяцем можно считать ноябрь (местами и декабрь). Средняя температура в это время около 12—16° (на юге — до 19—20°), осадков выпадает 50—90 мм (на крайнем западе — менее 40 мм, а на островах Рюкю — более 100 мм). В континентальных районах испаряемость превышает количество осадков. В естественной и культурной растительности преобладает зеленый аспект (на рисовых полях — всходы озимых).

Обилие осадков обусловливает интенсивный сток, годовой слой которого превышает 500 мм. Лишь в Сычуаньской впадине годовой слой стока сокращается до 400 мм и менее. В горах он составляет более 1000 мм, а кое-где на Тайва-

не — более 3000 мм. В соответствии с внутригодовым распределением осадков на реках наблюдается длительный летний паводок (с апреля или мая по октябрь). Доля подземного питания, за исключением карстовых районов, невелика. Коэффициент стока составляет 0,5—0,6, фактическое испарение — около 800 мм. Реки осуществляют активную эрозионную деятельность, которой способствует оголенность горных и предгорных склонов, а также интенсивное химическое выветривание.

Растительный покров восточноазиатских субтропиков отличается богатством видового состава. В нем много эндемичных семейств и сотни эндемичных родов. Среди хвойных известны многочисленные мезозойские и третичные реликты: гинкго двулопастный (Ginkgo biloba), тис головчатый (Cephalotaxus), катайя (Cathaya), кетелеерия (Keteleeria), торрейя большая (Torreya grandis), лжетис (Pseudotaxus chienii), фокиения (Fokienia hodginsii), лжелиственница миловидная (Pseudolarix amabilis), криптомерия японская (Cryptomeria japonica), два вида куннингамии (Cunninghamia), метасеквойя (Metasequoia gliptostroboides), лжетсуга (Pseudotsuga fortunei, P. sinensis, P. japonica), кипарисовик тупой (Chamaecyparis obtusa), саговник (Cycas revoluta), ногоплодник (Podocarpus macrophylla) и др. Некоторые из этих растений распространены как на материке, так и на островах, но на материке их больше. Ряд видов специфичен для отдельных регионов, так, на Японских островах есть эндемичные пихты, ели, сосны, дубы и др. Древние реликты есть и среди вечнозеленых древесных пород, например три вида тунга (Aleurites fordii, A. montana, A. cordata), камфарный лавр (Cinnamomum camphora) и др.

Зональный тип растительности — полидоминантные вечнозеленые леса сложного состава. Характерны представители семейства лавровых — из родов Cyclobalanopsis, Castanopsis, Litsea, Lindera, Machilus и других, каждый из которых насчитывает десятки видов. Типичны также виды из семейств чайных (род Schima, чайный куст Thea chinensis и др.), лаковых и др. Сотнями видов представлены дубы (в том числе вечнозеленые), рододендроны, которые с некоторыми другими вечнозелеными кустарниками присутствуют в подлеске. Много лиан, в том числе шизандра (Schizandra sphaenantha), смилакс (Smilax glabra), плющ (Hedera nepalensis) и другие, и эпифитов. Флористический состав вечнозеленых лесов разнообразен. Есть виды, общие для материкового и островного секторов, но чаще одни и те же роды представлены разными видами. На материке состав лесов изменяется по районам. Существенное влияние на характер лесов оказывают материнские горные породы. На известняках из-за менее благоприятного водного режима распространены смешанные леса из вечнозеленых и листопадных деревьев.

По мере приближения к тропику в лесах появляются некоторые тропические виды. Различаются три широтные полосы. Северная — основная и наиболее широкая — охватывает Сычуаньскую впадину, большую часть Гуйчжоуского нагорья и территорию к северу от водораздельной части гор Наньлин, крайний юг полуострова Корея, субтропическую часть острова Хонсю, большую часть острова Сикоку и остров Кюсю. Для нее характерно большинство перечисленных выше родов растений. Для лесов Восточного Китая особенно типичны циклобаланопсис сизый (Cyclobalanopsis glauca), кастанопсисы Эйра (Castanopsis eyrei), тибетский (C. tibetana), тонкозаостренный (C. cuspidata) и другие виды, литокарпус голый (Lithocarpus glaber), виды Machilus, Euria, Lindera, Litsea, Phoebe, Pasania. В японских лесах много близких видов, а также вечнозеленых дубов. В Китае приблизительно на 24—25-й параллелях намечается полоса лесов, более богатых по составу: с многими видами кастанопсиса (C. hystrix, C. carlesii и др.), шимы (Schima confertiflora), различных лавровых, чайных и др. Она сменяется южной подзоной, переходной к тропическим лесам (Гуанси, Гуандун, Фуцзянь, большая часть островов Тайвань и Рюкю). Здесь те же роды представлены более теплолюбивыми видами. Для Южного Китая характерны мно-

гие виды кастанопсиса (C. chinensis, C. concinna, C. fordii, C. tissa и др.), камфарный лавр (Cinnamomum camphora), криптокария (Cryptocarya chinensis, C. concinna) из лавровых, некоторые тропические древесные виды (Ficus retusa, Schefflera octophylla, Canarium album и др.), тропические лианы, древовидный папоротник (Cyathea hancei) по влажным оврагам; встречаются подокарпус, кетелеерия и др.

Коренных лесов на материке сохранилось мало. Все равнинные участки практически освоены. На склонах холмов и гор распространены вторичные леса из сосны Массона с подлеском из рододендрона Симса, дуба Фабра и других кустарников, с покровом из папоротника дикраноптериса. После сведения лесов кустарники образуют самостоятельные заросли.

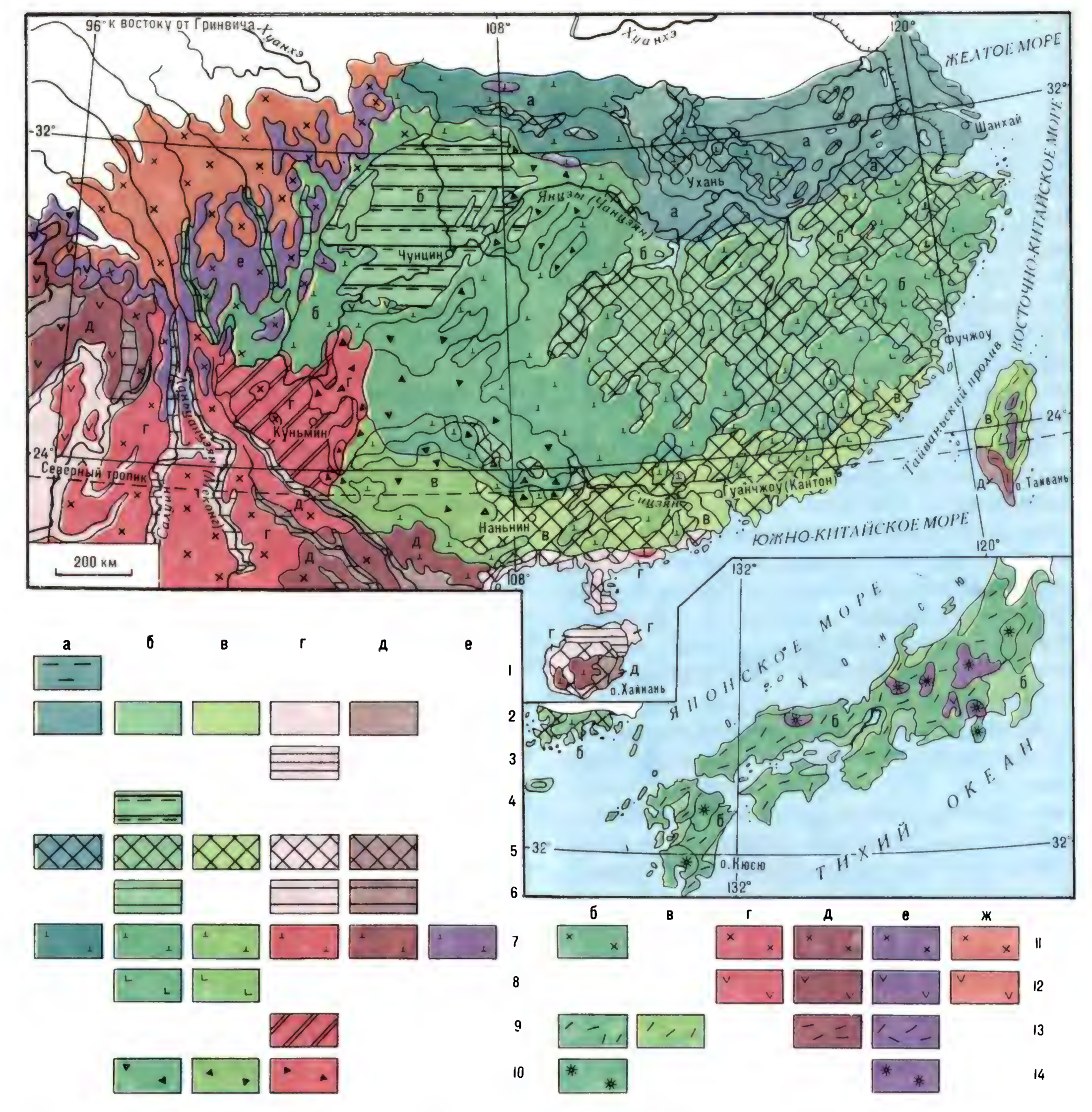
Вечнозеленые леса распространяются примерно до высоты 1000 м (в Японии — до 400—800 м), сменяясь поясом смешанных вечнозелено-листопадных лесов, который переходит в пояс темнохвойных лесов, достигающих местами 4200—4300 м. Высотно-поясной ряд завершается зарослями рододендронов и высокогорными лугами, которые на западных пределах зоны (в восточной части Тибетского нагорья) образуют сложные переходы к аридным высокогорьям с кобрезиевниками, высокогорными степями, подушечниками.

Животный мир влажных субтропических ландшафтов также отличается своеобразием. В нем много эндемиков и реликтов, есть представители тропической фауны. В горах на западной окраине зоны, где он лучше сохранился, обитают несколько видов эндемичных землеройковых и длиннохвостых кротов, третичный реликт малая панда, большая панда (бамбуковый медведь), некоторые антилопы, полевки, эндемичные птицы (в частности, из фазановых), земноводные (тритоны, лягушки и др.). В субтропических лесах Китая встречаются три вида южных оленей, белки, летяги, крот-могера, мангуст, леопард, ящер, макаки-резусы, тропические виды птиц. Очень богата фауна беспозвоночных. Много насекомых — листоядных (бабочки, жуки, в том числе тропические), питающихся соками растений (цикады, клопы, тли), живущих в древесине и под корой деревьев (жуки, уховертки, тараканы), а также грибоядных, хищных, паразитирующих, кровососущих. В почве много термитов, поедающих отмершую древесину, листья, хвою. У многих насекомых наблюдается зимний (с декабря по февраль) перерыв в активности. Животный мир субтропиков Японских островов в общих чертах близок к материковому, но здесь много эндемиков, особенно среди беспозвоночных. Из млекопитающих характерны макаки, черный медведь, енотовидная собака, пятнистый олень, японский волк, эндемичные выдры, японский крот и др. Из лесных птиц типичны фазаны. Много водоплавающих птиц. Среди земноводных выделяется гигантская саламандра.

Биологическая продуктивность субтропических лесов изучена недостаточно. В японских лесах запасы фитомассы составляют 240—480 т/га, в том числе 7—10 т/га приходится на зеленые ассимилирующие органы. Годичная продукция — около 12 т/га, реже до 20—23 т/га. Особо выделяются леса из криптомерии японской, которые по запасам фитомассы (1200—1700 т/га, в том числе до 20 т/га зеленой части) превосходят тропические леса и уступают лишь притихоокеанским хвойным лесам Северной Америки. Объясняется эта особенность влиянием вулканизма (пеплопады, хорошие водно-физические свойства почв) и дополнительным привносом элементов питания с океана. Однако причины столь высокой продуктивности скорее следует искать в генетических свойствах этого вида.

В фитомассе вечнозеленых лесов Японии накапливается до 400 кг/га и более азота и 1000—1500 кг/га зольных элементов. Особенно много *Si, Al* и *Fe,* повышено содержание *Cl, Na,* иногда *Mg,* что связано с относительно высокой концентрацией этих элементов в атмосферных осадках, поступающих с океана.

Биологический круговорот во влажных субтропических лесах протекает очень активно. Органическое вещество интенсивно разлагается и минерализуется на протяжении всего годового цик-



Субтропические и тропические ландшафты Восточной Азии

Типы и подтипы ландшафтов: *а — восточноазиатские лесные, переходные к субтропическим; б—в — восточноазиатские субтропические влажные лесные (б — северные и типичные, в — южные, переходные к тропическим); г — восточноазиатские тропические муссонные лесо-саванновые; д — восточноазиатские и южноазиатские субэкваториально-тропические муссонные лесные; е — влажные субтропические и тропические высокогорья с поясом темнохвойных лесов; ж — субтропические кустарниковые и луговые высокогорья.*
Группы ландшафтов: *1 — низменные приморские солончаковые равнины; 2 — низменные (местами возвышенные) аккумулятивные (аллювиальные, аллювиально-озерные, дельтовые, морские) равнины; 3 — низменные и возвышенные базальтовые плато; 4 — возвышенные пластовые равнины межгорных впадин; 5 — возвышенные холмистые предгорья и эрозионно-тектонические впадины; 6 — глубокие продольные долины мезозойского складчатого пояса; 7 — складчато-глыбовые и глыбовые горы на герцинских и более древних структурах, преобразованных мезозойской складчатостью; 8 — горы на мезозойских эффузивах; 9 — глыбово-складчатые нагорья древних платформ на бескарбонатных породах; 10 — глыбово-складчатые известняковые (карстовые) нагорья древних платформ; 11 — складчато-глыбовые хребты на мезозойских структурах; 12 — складчатые и глыбово-складчатые хребты на кайнозойских структурах Альпийско-Гималайского пояса; 13 — складчатые и складчато-глыбовые горы на кайнозойских структурах островных дуг; 14 — молодые вулканические горы островных дуг*

ла, и в почве накапливается не более 1,5—2,0% гумуса. Желтоземы и красноземы, присущие данной зоне, характеризуются незначительной емкостью поглощения, очень низким содержанием обменных оснований, а также азота и фосфора. Они формируются на древ-

ней ферраллитной коре выветривания, которая образовалась в условиях длительного господства теплого и влажного климата. Остаточные продукты выветривания — гидраты окислов железа — придают почвам яркий желтый или красный цвет. Желтоземы свойственны северной подзоне с более прохладным и влажным климатом, а также слабодренированным участкам. Окислы железа в этих условиях более гидратированы, и с ними связан желтый цвет почвы. У желтоземов кислая реакция (pH=4,5—4,8). Они бедны элементами минерального питания, под лесами обычно оподзолены. Красноземы образуются в теплом и менее влажном климате при хорошем дренаже — на пологих склонах холмов, высоких террасах южной части зоны. Они менее гидратированы, имеют мощный профиль со слабо выраженными горизонтами, часто подвержены смыву (в этом случае нередко на поверхности обнажается горизонт железистых конкреций). Почвы отличаются низким плодородием, они кислые (pH=4,0—5,0), часто оподзолены (особенно на гранитах). Между красноземами и желтоземами существуют переходы.

В зоне восточноазиатских влажных субтропиков преобладают горные ландшафты. Равнины занимают небольшую площадь и подверглись длительному хозяйственному воздействию.

Низменные аккумулятивные равнины (континентальные). Наиболее крупные аллювиально-озерные равнины находятся на севере зоны. Они подвержены наводнениям и в основном заняты культурными землями на староорошаемых глеевых (рисовых) почвах. Центральные части заняты обширными мелководными, интенсивно заиливающимися озерами Дунтинху и Поянху, в которые во время половодий попадает вода из Янцзы. Вдоль побережья Южно-Китайского моря низменные аккумулятивные равнины занимают лишь небольшие участки. Наиболее значительный — дельта Чжуцзяна (на границе с зоной тропических лесов).

Пластовые равнины межгорных впадин. Сычуаньская котловина — обширная межгорная впадина, лежащая на высоте 250—600 м и сложенная мощной толщей меловых красноцветных (фиолетовых) песчаников и сланцев с холмистым эрозионным рельефом и довольно глубоко врезанными речными долинами. Поверхность в значительной степени искусственно террасирована и занята орошаемыми рисовыми полями, а также масличными культурами, цитрусовыми и др. В западной части выделяется высокая (около 500 м) плоская аллювиально-пролювиальная равнина Чэнду. Горы защищают котловину от холодных вторжений, и зима здесь более теплая, чем в районах, лежащих восточнее. Вегетационный период продолжается почти круглый год. Количество осадков понижено до 800—1000 мм, резче выражен их зимний минимум. Весной осадков тоже мало, но часты туманы и высока относительная влажность воздуха. Почвы — слаборазвитые желтоземы — отличаются нейтральной реакцией и относительно высоким плодородием. Естественная растительность — леса из видов кастанопсиса, махилуса и других — почти не сохранилась.

Глыбово-складчатые горы древней Китайской платформы. К этой группе отнесены ландшафты Юго-Восточного Китая, представленные сложным сочетанием холмистых предгорий высотой 200—500 м, низкогорий (преимущественно 600—700 м), отдельных среднегорных хребтов (Наньлин — до 2081 м; Уиншань — до 2158 м) и впадин тектонического и эрозионного происхождения, выполненных третичными красноцветами. Короткие хребты, в основном СВ — ЮЗ простирания, их поперечные отроги, отдельные горные массивы и холмы создают беспорядочный, часто решетчатый рисунок орографии. Геологическое строение отличается пестротой. Выходам гранитов соответствуют более высокие хребты с куполообразными вершинами, кварцевым песчаникам — резкие гребни, красноцветным песчаникам — куэсты с формами выветривания в виде башен, глинистым сланцам — мягкие склоны холмов, известнякам — карстовые формы. На востоке широко распространены мезозойские эффузивы. Хребты расчленены ущельями

и террасированными речными долинами.

В прошлом нижний ярус гор (вместе с предгорьями) до высоты 1000—1200 м был занят вечнозелеными лесами различных зональных и региональных вариантов. В настоящее время они сохранились лишь в труднодоступных районах. Частично их место, в основном по более сухим склонам, заняли леса из сосны Массона с кустарниковым подлеском, а чаще — кустарниковые заросли (на севере — Rhododendron simsii, Vaccinium bracteatum, Loropetalum chinense, Euria hitida, Quercus fabri; на юге, в полосе перехода к тропической лесной зоне, — Rhodomyrtus tomentosa, Baeckia frutescens, Melastoma candida, Aporosa chinense). После уничтожения сосняков часто развивается травяной. покров из папоротника дикраноптериса и злаков (Miscanthus sinensis, Imperata cylindrica, Arundinella anomala и др.). Во влажных долинах распространены леса из куннингамии ланцетной (Cunninghamia lanceolata) и заросли бамбука (Phyllostachys pubescens).

Среднегорный ярус (до 1500—1600 м) представлен смешанными листопадно-вечнозелеными лесами с примесью хвойных и вечнозелеными кустарниками в подлеске на горных желто-буроземных почвах. Наряду с видами циклобаланопсис, кастанопсис, шима и другими здесь растут бук (Fagus longipetiolata), граб (Carpinus fargesii, C. cordata), клен (Acer davidii), ясень (Fraxinus chinensis), ильмы, липы, местами дубы, береза, из хвойных — тсуга, на юге — сосна гуандунская (Pinus kwantungensis). Присутствуют реликты — тис головчатый, лжетис, метасеквойя, лжетсуга, фокиения. Выше 1500—1600 м встречаются низкорослые леса из каштана (Castanea sequinii), но особенно типичны вечнозеленые заросли из многочисленных видов рододендрона, которые иногда сменяются высокотравными лугами.

Своеобразен растительный покров известняков с их более сухой поверхностью, прикрытой маломощными красноцветными продуктами выветривания. В низкогорном ярусе естественный покров представлен смешанными лесами из листопадных и вечнозеленых пород. Из листопадных характерны вяз мелколистный (Ulmus parvifolia), платикария шишковидная (Platycarya strobilacea), каркас (Celtis biondi, C. sinensis, C. julianae), птероцельтис Татаринова (Pteroceltis tatarinovii), дзелква Шнейдера (Zelkowa schneideriana), из вечнозеленых — циклобаланопсис сизый, иногда камфарный лавр и другие виды. В известняковых низкогорьях Сычуани распространены редкостойные леса из кипариса печального (Cupressus funebris) и трахикарпуса высокого (Trachycarpus excelsa). На южных склонах хребта Дабашань в среднегорном ярусе (1000—2500 м) кроме типичных листопадных пород встречаются грецкий орех (Juglans regia), тис (Taxus chinensis), появляются леса из сосны Арманда (Pinus armandii). После сведения лесов в известняковых горах распространяются колючие лиановидные кустарники (Platycarya strobilacea, Zanthoxylum planispinum, Rosa microcarpa, Viburnum, Loropetalum chinensis), а в южной переходной подзоне — кусты и рощи из фикусов (Ficus), Alhornea trewioides, Bechmeria nivea, Clausena excavata и др.

Глыбово-складчатые горы на мезозойских структурах. Крайний юг полуострова Корея с ландшафтами субтропического типа характеризуется горным, сильно расчлененным рельефом (до 1915 м), преимущественно на мезозойских, смятых в складки отложениях, из-под которых на западе выходят метаморфические и кристаллические породы древней Китайской платформы. Нижняя часть склонов (до 200—300 м) занята влажными вечнозелеными лесами из дубов острого (Quercus acuta) и сизого (Q. glauca), кастанопсиса тонкозаостренного, магнолии мелкоцветковой (Magnolia parviflora), бензоина (Benzoin obtusilobum), бумажного дерева (Boussonetia papyrifera), коричника черешчатого (Cinnamomum pedunculatum), сосен Тунберга (Pinus thunbergiana) и густоцветной (P. densiflora) с вечнозелеными кустарниками (камелия, бересклет). Выше расположен пояс широколист-

венных лесов из каштана, дуба зубчатого, граба сердцелистного, лещины разнолистной с подлеском из рододендронов и других вечнозеленых кустарников.

Известняковые карстовые глыбово-складчатые плоскогорья. Гуйчжоуское нагорье (средняя высота около 1000 м, максимальная — более 1500 м) — часть древней платформы, испытавшая складкообразование в мезозое и впоследствии раздробленная разломами, сложенная известняками разного возраста — от кембрийских до триасовых. Рельеф сильно расчленен, сухие плато чередуются с котловинами в пермских известняках, широко развиты разнообразные формы карста — останцовые горы (так называемые каменные леса — шилин), карровые поля, воронки, пещеры. Плоскогорье относительно слабо освоено, так как водопроницаемость пород затрудняет возделывание риса. В долинах и на склонах до 1000—1200 м произрастают леса из вечнозеленых (циклобаланопсис сизый, камелии, магнолии, китайская фисташка — Pistacia chinensis и др.) и листопадных (вяз мелколистный, платикария, каркас и др.) видов. На юге появляются многие теплолюбивые кальцифильные листопадные деревья (Burretiodendron hsien-mu, Eugenia tsoi, Albizia calcarea, Koelreuteria minor, Sapium rotundifolium, Sterculia lanceolata и др.). Широко распространены вторичные лиановидные колючие кустарники. Выше 1200 м преобладают смешанные леса из листопадных (бук и др.) и вечнозеленых (шима, пазания и др.) пород.

Складчато-глыбовые высокогорья Тибетско-Гималайской системы. Западные пределы восточноазиатских влажных субтропиков образуют ландшафты Сино-Тибетских гор, представляющих собой серию высоких (до 7590 м) крутосклонных, с острыми гребнями хребтов, разделенных узкими глубокими долинами. Глубина вреза достигает 3000 м. Хребты сложены докембрийскими кристаллическими и местами палеозойскими осадочными породами. Летний муссон приносит на восточные склоны хребтов обильные осадки (1200—2000 мм в год), но количество их резко сокращается в глубоких продольных долинах и по мере продвижения к западу. Рельеф создает большую пестроту термических условий и увлажнения, обусловливая взаимопроникновение гумидных и аридных ландшафтов.

Склоны хребтов, обрамляющие на западе Сычуаньскую впадину, до высоты 1000 м покрыты типичными субтропическими лесами с куннингамией, высокими деревьями фебе (Phoebe bournei), различными видами кастанопсиса, пазании, махилуса, литокарпуса, циклобаланопсисом сизым и др. В поясе от 1000 до 2200—2500 м к вечнозеленым примешиваются листопадные (бук, граб, липа, лапина и др., эндемичные Davidia involucrata, Tetracentron sinense) и хвойные — куннингамия, тсуга (Tsuga chinensis) и лжетсуга. Иногда по глубоким меридионально вытянутым внутренним долинам далеко на север (почти до 32° с. ш.) заходят субтропические саванны с покровом из злаков (Heteropogon contortus, Cymbopogon destans) и колючих кустарников (Zizyphus, Acacia farnesiana и др.). На сухих внутренних склонах распространены вечнозеленые склерофильные дубовые редкостойные леса (Quercus aquifolioides).

На влажных склонах выше листопадно-вечнозеленых лесов (до 3000—3100 м) выражен пояс смешанных хвойно-широколиственных лесов из дуба, ясеня, клена, хмелеграба, пихт (Abies faxoniana, A. fabri, A. recurvata), елей (Picea heterolepis, P. wilsonii, P. brachytyla, P. complanata), а также тсуги. По сухим склонам в теплых долинах распространены сосновые леса (Pinus densata), которые кое-где поднимаются до 3800 м. На наветренных склонах между 3000 и 4000—4300 м преобладают темнохвойные леса (Abies fabri, A. faxoniana, A. squamata, Picea balfouriana и др.). Местами верхнюю границу лесов образует эндемичная лиственница Потанина (Larix potaninii). На сухих склонах в этом поясе преобладают высокогорные луговые степи и луга или заросли можжевельников (Juniperus convallium, J. squamata).

Выше 4000 м типичны заросли вечно-

зеленых рододендронов, сменяющиеся в глубине нагорья листопадными кустарниками — ивами, спиреей, караганой, дазифорой (Dasiphora fruticosa), а также низкорослыми можжевельниками. Над ними расположен пояс высокогорных злаково-разнотравных лугов из овсяницы, мытника (Pedicularis), лука, лапчатки, герани, примулы, камнеломки и других видов с участием осок, кобрезий, нередко в сочетании с листопадными кустарниками. На западе Сино-Тибетские горы переходят в нагорье Восточного Тибета, где на высоте 4000—5000 м (основной уровень) распространены кобрезиевники (Kobresia pygmaea, K. tibetica), иногда с листопадными кустарниками. На склонах хребтов, достигающих 6000 м и выше, среди каменистых россыпей встречаются лишь подушечники — песчанка (Arenaria misiformis), проломник (Androsace tapete) и др. Выше 5500 м появляются вечные снега и ледники. Далее к северо-западу расположены крайне аридные нагорья пустынной зоны с высокогорными мелкоковыльными степями и терескенниками.

Приморские низменности островных дуг. На Японских островах низменности занимают небольшие участки в зоне тектонических опусканий в основном на тихоокеанской стороне. Это равнины Канто, Мино Овари, Кинаи (с озером Бива) и др. Нижние террасы (та), плоские, заболоченные, лежат ниже речных русл, окаймленных дамбами, заселены и заняты рисовыми полями. Террасы верхнего уровня (ката) высотой 20—100 м сложены древним аллювием, густо заселены и освоены преимущественно под неорошаемые культуры. На острове Тайвань прибрежная низменность расположена на западе и также интенсивно освоена. Южная ее часть (южнее тропика) относится уже к тропической зоне. На остальной территории климат переходный к тропическому. Средние температуры января и февраля 14—18°, абсолютный минимум не ниже 0°. Вегетационный период длится круглый год. Встречаются прибрежные леса с тропическими видами (Hibiscus tiliaceus var. hirsuta, Pandanus tectoria), низкорослые мангровые леса, представленные здесь, на северном пределе своего распространения, только одним видом (Candelia candel).

Складчатые, складчато-глыбовые и вулканические горы островных дуг Тихоокеанского складчатого пояса. Внешняя зона Японских островов представлена относительно невысокими (на островах Хонсю — до 1915 м, Сикоку — до 1955 м, Кюсю — до 1758 м) параллельными хребтами, расчлененными поперечными долинами и сложенными мезозойскими и третичными известняками, песчаниками, сланцами. В ядрах хребтов выходят палеозойские структуры. Горы внутренней зоны сложены гранитами и сильно дислоцированными палеозойскими сланцами, известняками, кварцитами. К ним относятся высокие горстовые хребты центральной части Хонсю — Хида (3190 м), Кисо (2956 м) и Акаиси (3192 м) со следами древнего оледенения выше 2500 м, сильно денудированные горы Тюгоку (1510 м), Цукуси (1055 м), а также горы островов Рюкю (1935 м). Остров Тайвань представляет собой сложный антиклинорий с системой параллельных хребтов (до 3950 м), круто обрывающихся к востоку и сложенных третичными глинистыми сланцами, в ядре — гранитами, палеозойскими метаморфическими сланцами, кварцитами. На складчатые структуры Японских островов насажены молодые (в основном плейстоценовые) вулканы, среди которых около 40 активных. К огромному поперечному разлому острова Хонсю (Большой ров) приурочена вулканическая зона Фудзи с крупнейшим андезитовым конусом Фудзиямы (3776 м), не извергавшимся после 1707—1708 гг. Многочисленные вулканы расположены к северо-востоку и юго-западу от этой зоны. Юго-восточным ее продолжением служит цепь вулканических островов Идзу (Осима, Мияке). Вулканический массив Асо (1592 м) на острове Кюсю имеет огромную, диаметром до 25 км, кальдеру с активными кратерами. В южной части острова поднимается вулканическая цепь Киррисима с крупными кальдерами и активным вулканом Сакурадзима (1110 м), продол-

жающаяся на островах Рюкю. На крайнем севере острова Тайвань находится группа потухших вулканов Датуншань (1098 м); на острове много термальных источников. Для всех островов характерна активная сейсмичность.

В нижнем поясе гор и на холмистых предгорьях — на севере зоны до 400—500 м, на острове Кюсю до 850 м — произрастают вечнозеленые леса с циклобаланопсисом в северной части, кастанопсисом — в южной. Многочисленны вечнозеленые дубы — остроконечный (Quercus cuspidata), острый (Q. acuta), сизый (Q. glauca), буроватый (Q. gilva), мирзинолистный (A. myrsinaefolia) и др. Встречаются пазания съедобная (Pasania edulis), камелия (Camelia japonica), магнолия (Magnolia salicifolia), иллициум (Illicium anisatum), камфарный лавр, криптомерия. Обилен подлесок, много лиан и эпифитов, главным образом папоротников. К югу состав лесов богаче. На острове Кюсю встречаются тропические пальмы ливистона (Livistona chinensis) и аренга (Arenga engleri), древовидный папоротник (Cyanthea spinulosa), саговник (Cycas revoluta), подокарпус (Podocarpus macrophyllus). На каменистых и песчаных грунтах, а также во вторичных лесах распространена сосна густоцветная (Pinus densiflora).

Нижний среднегорный подъярус представлен поясом широколиственных листопадных лесов (в центре Хонсю — до 1500 м, на Сикоку и Кюсю — до 1800 м). В их составе — бук (Fagus crenata), дубы зубчатый (Quercus dentata), крупнопильчатый (Q. grosseserrata) и другие, каштан обыкновенный (Castanea vulgaris) и конский (Aesculus turbinata), много видов клена, несколько видов ясеня и липы, лапина (Pterocarya rhoifolia), грабы, хмелеграб (Ostrya japonica), дзелква (Zelkova keukii) и др. Из хвойных присутствуют криптомерия (высотой до 60 м), кипарисовик, тсуга, лжетсуга, тис и др., в верхней части пояса (1000—1500 м) — высокая пихта крепкая (Abies firma). Встречаются вечнозеленые деревья и кустарники (аралия, камелия, магнолия, чайный куст и др.), много лиан (актинидия, виноград и др.), хорошо развит травяной покров.

В верхнем среднегорном подъярусе (1500—2400 м, на юге — до 2800 м) господствуют хвойные леса из пихт Мериса (Abies mariesii), Вича (A. veitchii), равночешуйной (A. homolepis), елей хондской (Picea hondoensis), изящной (P. polita) с участием тиса, тсуги, лип, берез, с крупнотравным покровом, часто образующим открытые поляны — хара. Местами на острове Хонсю верхнюю границу леса (до 2500—2700 м) образует лиственница тонкочешуйная (Larix leptolepis). На высоких вершинах — фрагменты высокогорного пояса верещатников (с рододендронами, брусникой, багульником).

Острова Рюкю и Идзу лежат в южной подзоне, переходной к тропикам. Здесь постоянно-влажный, ровный климат (средняя температура февраля не ниже 14°, годовая амплитуда температур 10—13°). На холмистых предгорьях и низкогорных склонах произрастают леса с участием фикуса (Ficus retusa), панданусов, саговника, древовидных папоротников, в приливной зоне встречаются мангры. Для холмистых предгорий острова Тайвань до 500—600 м (на третичных породах) типичны густые леса из кастанопсисов (Castanopsis kawakamii, S. taiwaniana), обычно образующих верхний полог, циклобаланопсиса сизого, камфарного лавра и других представителей семейств лавровых и чайных с примесью подокарпуса, кетелеерии, с тропическими лианами и эпифитами. По характеру им близки леса низкогорий (до 1500 м). Над ними (до 1800—2000 м) расположен пояс смешанных лесов с преобладанием вечнозеленых (циклобаланопсис, кастанопсис) и участием листопадных (бук и др.), выше (до 2800—3000 м) преобладают хвойные — кипарисовик (Chamaecyparis formosensis, Ch. obtusa), тсуга, лжетсуга, тайвания (Taivania cryptomerioides). Между 2800—3000 и 3300—3600 м расположен пояс темнохвойных лесов из пихты (Abies kawakamii), ели (Picea morrisonicola), тсуги. Самые высокие вершины заняты зарослями рододендронов и горными лугами с овечьей овсяницей, щучкой, тимофеевкой, осокой.

СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

Ландшафты средиземноморского типа отличаются субтропическим климатом с жарким сухим летом и теплой влажной зимой, преобладанием вечнозеленой жестколистной (склерофильной) древесной и кустарниковой растительности на коричневых почвах. Эти ландшафты встречаются на всех континентах в широтном поясе между 30-й и 45-й параллелями (в основном между 35—40° с. ш.), но только на западных окраинах суши, причем приурочены к неширокой прибрежной полосе и как бы прижаты к ней горными хребтами. Лишь в Евразии и Северной Африке средиземноморская зона вдается в виде залива на 4000 км в глубь суши. Но и здесь она лучше выражена на контакте гор и морей.

Положение в субтропических широтах обусловливает высокую теплообеспеченность. Величина суммарной солнечной радиации составляет здесь 130—170 ккал/см^2· год, а радиационный баланс — 50—70 ккал/см^2· год. Летом, когда над средиземноморской зоной устанавливается пассатная циркуляция и господствует континентальный тропический воздух, стоит сухая, малооблачная погода. Температура июля 23—29°. Зимой, когда полярный фронт смещается к югу, здесь проходит ложбина низкого давления и с атлантическими циклонами поступают морские бореальные воздушные массы, приносящие влагу. Зимой температура достаточно высока: средняя январская — от 7 до 14°, что примерно на 15° выше, чем на тех же широтах в муссонных областях восточной окраины Евразии. В этом сказывается отепляющее влияние моря и защитная роль горного барьера на севере. Зимой не исключены прорывы холодного воздуха через проходы в системе хребтов (например, по долине Роны). Поэтому абсолютный минимум температур на севере может достигать —15, —17°, на юге он близок к 0°. Сумма температур за период со среднесуточными температурами выше 10° составляет от 4500° на северной окраине и до 7500° — на южной (см. табл. 7). Средиземноморский климат можно определить как слабо- и умеренно континентальный. Годовая амплитуда средних температур возрастает с запада на восток от 10 до 20° (на тех же широтах тихоокеанского побережья Евразии — более 35°), что соответственно на 1—4 и 8—10° выше среднеширотной.

За год здесь выпадает немного осадков — чаще 400—700 мм, что при высокой испаряемости (1000—1600 мм) определяет примерно такую же степень увлажнения (коэффициент увлажнения в среднем близок к 0,5), как и в степях умеренного пояса. Отличительная особенность режима увлажнения состоит в том, что наибольшая часть осадков выпадает в холодное время года. Поскольку полярный фронт перемещается через средиземноморскую зону осенью (с севера на юг) и весной (с юга на север), на севере зоны бывает два максимума осадков — весенний и осенний (основной). На юге оба максимума практически сливаются в один зимний. Самый дождливый месяц на севере — октябрь или ноябрь, на юге — декабрь или январь.

Летом резко выражен засушливый сезон, на севере он продолжается два-три месяца (июнь — август), на юге — пять-шесть (апрель — сентябрь). Самые сухие месяцы — июль и август. В это время в некоторых местах месячная сумма осадков падает до 1—5 мм. Отношение величин осадков самого влажного и самого сухого месяцев составляет от 7—8 до 20 и более (например, на острове Керкира — 65). Поскольку температурные условия позволяют растениям вегетировать круглый год, преобладание зимних осадков, когда потери на испарение сокращаются, имеет решающее значение для обеспечения растений влагой и даже для создания некоторых почвенных запасов ее, поддерживающих вегетацию в течение сухого лета. При той же годовой сумме осадков перемещение их максимума на лето привело бы к формированию здесь аридных безлесных ландшафтов.

Большие контрасты в увлажнении обусловлены горным рельефом и исключительной расчлененностью суши. Навет-

ренные склоны горных хребтов получают до 1000 мм и более осадков в год. На склонах Динарского нагорья (Црквице) зарегистрировано 5317 мм. Количество осадков возрастает до высоты примерно 2000 м. Подветренные склоны и равнины, лежащие в дождевой тени, а также внутренние плато Пиренейского полуострова получают 400—300 мм, а кое-где и меньше. Коэффициент увлажнения соответственно в одних районах превышает 1, а в других сокращается до 0,3—0,2. Пределы распространения средиземноморских ландшафтов на юге и востоке обусловлены резким общим сокращением атмосферного увлажнения, на севере — недостатком тепла, особенно зимой, на западе — океаном.

Вследствие высоких температур до 80% и более осадков расходуется на транспирацию и испарение. Годовой слой стока на большей части территории не превышает 50 мм. В горах он значительно интенсивнее. На наветренных склонах Динарского нагорья и Северных Апеннин слой стока более 1000 мм. Режим стока крайне неравномерный. Максимум обычно наблюдается зимой; лишь в северных районах основной максимум — весной, а вторичный — осенью. После ливневых дождей бывают сильные паводки, нередко приобретающие катастрофический характер, как это было, например, в 1966 г. на севере Италии, когда сильно пострадала Флоренция. В октябре 1982 г. исключительно обильные осенние дожди после длительной летней засухи вызвали катастрофическое наводнение в юго-восточной, самой засушливой части Пиренейского полуострова. К концу лета расходы воды в реках достигают минимальных значений. Многие равнинные реки, не получающие питания с гор или из карстовых источников, пересыхают.

Подобный режим стока в сочетании с горным рельефом и обезлесенностью (преимущественно антропогенной) способствует развитию эрозии, особенно в предгорьях, сложенных рыхлыми породами. В бассейнах Арно и Тибра годовой объем твердого стока составляет 400—500 т/км^2, что соответствует слою 0,2 мм/год. У притоков По, стекающих с северных склонов Апеннин, твердый сток достигает 3000—3700 т/км^2, т. е. более 1 мм/год. А на отдельных интенсивно эродируемых участках скорость денудации достигает 10 мм/год. В горах и предгорьях часты сели и оползни. В результате выноса материала с гор в низинах интенсивно аккумулируются галечники, аллювий заполняет бывшие морские заливы, в устьях многих рек (Эбро, Рона) образуются дельты.

В горах средиземноморской зоны широко распространены карстующиеся породы. Эти породы в сочетании с высокой химической активностью поверхностных и подземных вод и разрушением почвенно-растительного покрова способствуют интенсивным карстовым процессам. Средиземноморье — область «классического» голого, или средиземноморского, карста (Гвоздецкий, 1981). Карстовая денудация (вынос растворенного материала за пределы ландшафта) по своим масштабам, по-видимому, соразмерна с механической денудацией. Так, в Динарских горах она составляет 0,05—0,13 мм/год.

В средиземноморских ландшафтах резкая сезонная смена гидротермического режима отражается и на почвенно-геохимических процессах. Зимой в результате интенсивного выветривания горных пород образуются вторичные гидрослюдисто-монтмориллонитовые минералы. Оглинение идет активнее, чем в гумидных суббореальных ландшафтах. Подвижные продукты выветривания вымываются из верхнего горизонта почвы, хлориды и сульфаты полностью выносятся за пределы почвенного профиля, а карбонаты кальция накапливаются в его нижней части, на глубине нескольких дециметров, образуя карбонатный иллювиальный горизонт. Летом верхняя часть почвы сильно нагревается и иссушается, и выветривание здесь замедляется, в нижних, более влажных горизонтах оно продолжается. Поэтому наибольшее оглинение наблюдается на глубине 30—80 см. Карбонаты кальция поднимаются по капиллярам с почвенными растворами и выделяются в виде тонких белых ниточек — псевдомицелия (зимой они растворяются и снова уда-



Остров Кефалиния

ляются в нижний горизонт). Окислы железа, образующиеся при выветривании, в сухой период дегидратируются, окрашивая почву в яркий красновато-коричневый цвет, по которому типичные для средиземноморской зоны почвы и были названы коричневыми. Эти почвы имеют нейтральную или слабощелочную реакцию, богаты основаниями, а также азотом. Хотя зимой органические остатки в них активно минерализуются, летом этот процесс замедлен, что способствует сохранению гумусовых веществ. Содержание гумуса 4—7%. Глинистый горизонт препятствует просачиванию влаги, что способствует смыву гумусового горизонта, который на обрабатываемых почвах часто совсем смыт.

В средиземноморской зоне распространены красноцветные продукты выветривания известняков, обогащенные окислами железа и алюминия, так называемая терра-росса. На них формируются красноцветные коричневые почвы. В более влажных районах коричневые почвы образуют переходы к бурым лесным, в более сухих — к пустынно-степным серо-коричневым.

Первичный растительный покров средиземноморской зоны почти не сохранился. Для него были типичны вечнозеленые леса из жестколистных деревьев, с узкими кожистыми листьями, нередко опушенными и покрытыми восковым налетом, что способствует сокращению транспирации в сухой летний период. Благодаря мощной корневой системе этим деревьям доступны грунтовые воды. Некоторые средиземноморские виды летом сбрасывают листву. Наиболее типичные представители — дикая маслина (Olea europaea var. oleaster) и каменный дуб (Quercus ilex). В южной подзоне, по-видимому, были распространены леса из дикой маслины и рожкового дерева (Ceratonia siliqua), полностью исчезнувшие, в северной — леса из вечнозеленых дубов — каменного и других (Ozenda, 1979). Видовой состав средиземноморской растительности исключительно богат, в нем насчитывается до 10 тыс. представителей.

Лучше изучен лес из каменного дуба. В его подлеске представлены самшит (Buxus sempervirens), калина лавролистная (Viburnum tinus), филирея (Phillyrea media) и другие вечнозеленые кустарники, лианы — сассапариль шероховатый (Smilax aspera), жимолость (Lonicera implexa), ломонос (Clematis flammula), плющ (Hedera helix); в разреженном травяном покрове — иглица (Ruscus aculeatus), марена иноземная (Rubia peregrina), спаржа (Asparagus aculeatus), осока (Carex distachya).

В современном растительном покрове средиземноморской зоны значительное место принадлежит лесам из различных видов сосен — алепской (Pinus halepensis), приморской (P. pinaster), пинии (P. pinea) и др. Это преимущественно устойчивые вторичные сообщества, часто искусственно насаженные.

Естественная растительность на равнинах и в предгорьях в основном замещена культурной — оливковыми рощами, посадками цитрусовых, декоративными насаждениями со множеством экзотов и др. Необрабатываемые участки заняты вторичными сообществами, представляющими собой различные стадии дегра-

дации жестколистных лесов. На вырубках и гарях леса из каменного дуба сменяются маквисом — зарослями вечнозеленых кустарников или низкорослым (до 3—4 м) лесом из порослевого каменного дуба, кермесового дуба (Quercus coccifera), различных вересковых. Для бескарбонатных почв из вересковых типичны земляничник крупноплодный (Arbutus unedo), древовидный вереск, или ерика (Erica arborea, E. scoparia), а также ладанник шалфеелистный (Cistus salviifolius), лаванда (Lavandula stoechas), мирт обыкновенный (Myrtus communis) и др. Для карбонатных почв характерны иные виды ладанника (Cystus albidus), ерики (Erica multiflora), лаванды (Lavandula latifolia), кроме того, чабрец (Thymus vulgaris), асфодель (Asphodelus cerasifer) и др. На востоке средиземноморской зоны вторичные заросли жестколистных кустарников образуют земляничник мелкоплодный (Arbutus andrachne), фисташка (Pistacia lentiscus), кустарниковые формы различных дубов, можжевельники.

Регулярные рубки и усиление выпаса приводят к дальнейшей деградации растительного покрова. Деревья исчезают (дольше других остается кермесовый дуб), разрастаются розмарин, ладанники, ерики. В конце концов образуются заросли низкорослых кустарников и кустарничков, а также травянистых растений — геофитов, заканчивающих свое развитие до летней засухи и переносящих ее в виде клубней, луковиц, корневищ. Такие сообщества во Франции называются гаригой, в Испании — томиллярами, в Греции — фриганой.

По запасам биомассы и биологической продуктивности жестколистный лес, по-видимому, несколько уступает суббореальному широколиственному. В средиземноморской части Франции, в окрестностях Монпелье, фитомасса леса из каменного дуба в возрасте 150 лет составила 315 т/га (в том числе надземная — 269 т/га), годичный прирост (чистая первичная продукция) — всего лишь 6,5—7 т/га, в том числе истинный прирост без листового опада — 1,7—2,2 т/га (Lossaint, 1973).

В лесу из каменного дуба из почвы ежегодно извлекаются около 250 кг/га зольных элементов и азота, в том числе (кг/га): *Ca* — 126, *K* — 51, *Mg* — 9, *Na* — 6, *P* — 6, *N* — 46. В истинном приросте удерживается 70 кг/га (53 кг/га — зольные элементы и 13 кг/га — азот), остальное возвращается в почву с опадом.

С растительными сообществами средиземноморской зоны тесно связаны специфические зооценозы. В лесах и кустарниках встречаются генетта и мангуст — хищники из виверровых, а также шакал, дикобраз, кролик. Среди птиц много эндемичных видов — славки, овсянки, пересмешник и синий дрозд. Очень характерны для средиземноморских ландшафтов летучие мыши, из пресмыкающихся — ящерицы, встречается хамелеон. В гариге и каменистых пустошах обитают многочисленные мелкие грызуны, птицы, ящерицы, змеи, в том числе полоз и гадюка, насекомые, среди которых много эндемиков; особенно характерны саранчовые и кузнечиковые.

Средиземноморским ландшафтам присущ своеобразный внутригодовой ритм, который не укладывается в традиционную четырехсезонную схему. Зима в привычном смысле слова на равнинах не выражена. Снег выпадает не каждый год, снежный покров, как правило, не образуется. Лишь на северной периферии бывает в среднем за год до 3 дней со снегом, а на внутренних высоких плато Пиренейского полуострова — до 10, в горах — даже до 40—50 дней. Правда, атмосферные процессы подвержены резким колебаниям от года к году. В северной части случаются аномальные годы со значительными морозами и сильными снегопадами. В ноябре 1982 г. обильные снегопады наблюдались даже в Алжире.

В зимне-весенние месяцы активизируются процессы стока, выветривания и почвообразования. Морозы не причиняют существенного вреда растениям, хотя и затормаживают их развитие. Лишь для некоторых культур, например цитрусовых, они могут оказаться губительными. Большинство растений зеленеют всю зиму; вечнозеленые деревья и кустарники в это время дают побеги. Уже в декабре начинается цветение. Миндаль цветет на юге Пиренейского полуострова во второй половине января,

в более северных районах — в феврале. В маквисе и гариге большинство видов, в том числе каменный дуб, земляничник, вереск древовидный, дикая маслина, лавр, ладанники и другие, цветут в апреле, после весенних дождей. В зимние месяцы достаточно тепла и влаги для многих однолетних культур. В это время выращивают главную зерновую культуру — озимую пшеницу, а также овощи, бобовые с таким расчетом, чтобы они успели созреть до начала летней засухи.

В течение сухого лета функционирование природного комплекса резко ослабляется. Поверхность почвы даже на севере зоны нагревается на открытых местах до 68°, а на глубине 10 см — до 31°. Верхние горизонты почвы иссушаются, поверхность часто растрескивается. В растительном покрове редко можно встретить цветущие виды. Большинство древесных пород и многие кустарники, имеющие мощную корневую систему (например, фисташка), продолжают зеленеть, но у некоторых (например, ладанника) листья свертываются и частично опадают к концу лета. В летнем аспекте растительного покрова появляются бурые тона. Листья каменного дуба постепенно сменяются в течение круглого года, но половину их он сбрасывает в апреле—июне, перед наступлением сухого сезона.

Пастбища летом выгорают. К началу сухого периода (май—июнь) убирают пшеницу и другие озимые. В некоторых наиболее сухих районах (например, на Кипре) летом поля остаются голыми, но во многих районах, где есть искусственное орошение, собирают по два урожая в год. На орошаемых землях летом выращивают кукурузу, рис, кормовые травы, различные технические культуры, а на юге Пиренейского полуострова вызревают даже сахарный тростник и финиковая пальма. Одна из главных яровых культур — кукуруза высевается в Андалузии уже к началу марта, в других районах — чаще в апреле. Летняя засуха не препятствует разведению маслины, инжира, миндаля, винограда, которые летом существуют благодаря запасам почвенной влаги, накопленным за зиму. Цитрусовые требуют искусственного орошения.

С началом осенних дождей снова устанавливается зеленый аспект. Осень — время уборки кукурузы (сентябрь — октябрь), сбора инжира (сентябрь), винограда (октябрь), маслины (ноябрь) и сева озимых — пшеницы, ячменя, ржи, овса, клевера и других (ноябрь — декабрь).

Средиземноморские ландшафты с древнейших времен подвергаются интенсивному человеческому воздействию, что привело к истреблению лесов на горных склонах и замене их пастбищами и каменистыми пустошами (при этом исчезли многие представители фауны млекопитающих, птиц, пресмыкающихся), смыву почвенного слоя, активизации эрозии, усилению неравномерности речного стока. Возобновление лесов крайне затруднено (особенно отрицательную роль играют пожары). Современные леса малопродуктивны, и их древесина малопригодна для промышленной переработки. Наибольшее экономическое значение имеют насаждения пробкового дуба в Португалии и Испании.

Можно достаточно определенно различать два зональных подтипа средиземноморских ландшафтов: северный (с каменным дубом) и южный (для которого типичны олива и рожковое дерево). В северной подзоне сумма температур за период с температурами выше 10° (на равнинах) не превышает 6000°, в южной она выше 6000°, средняя температура самого теплого месяца — соответственно ниже 25° и выше 25°, а самого холодного — ниже и выше 10°. Безморозный период в южной подзоне длится практически круглый год, в северной постепенно сокращается на периферии до 260—270 дней. По увлажнению обе подзоны достаточно разнородны, но все же в южной черты аридности выражены сильнее: коэффициент увлажнения чаще 0,3—0,6, засушливый период более продолжителен, в растительном покрове проявляются черты остепнения (в рощах рожкового дерева обычны степные травы, в частности бородач (Andropogon).

Большая протяженность средиземноморской зоны с запада на восток обусловливает эффект секторности, т. е. постепенное усиление континентальности, которое проявляется не только в возрас-

тании годовой амплитуды средних температур (от 6,6° на Атлантическом побережье до 22,5° на эгейском склоне гор в Греции), но и в понижении минимальных температур, возрастании сухости, ксерофитизации растительного покрова.

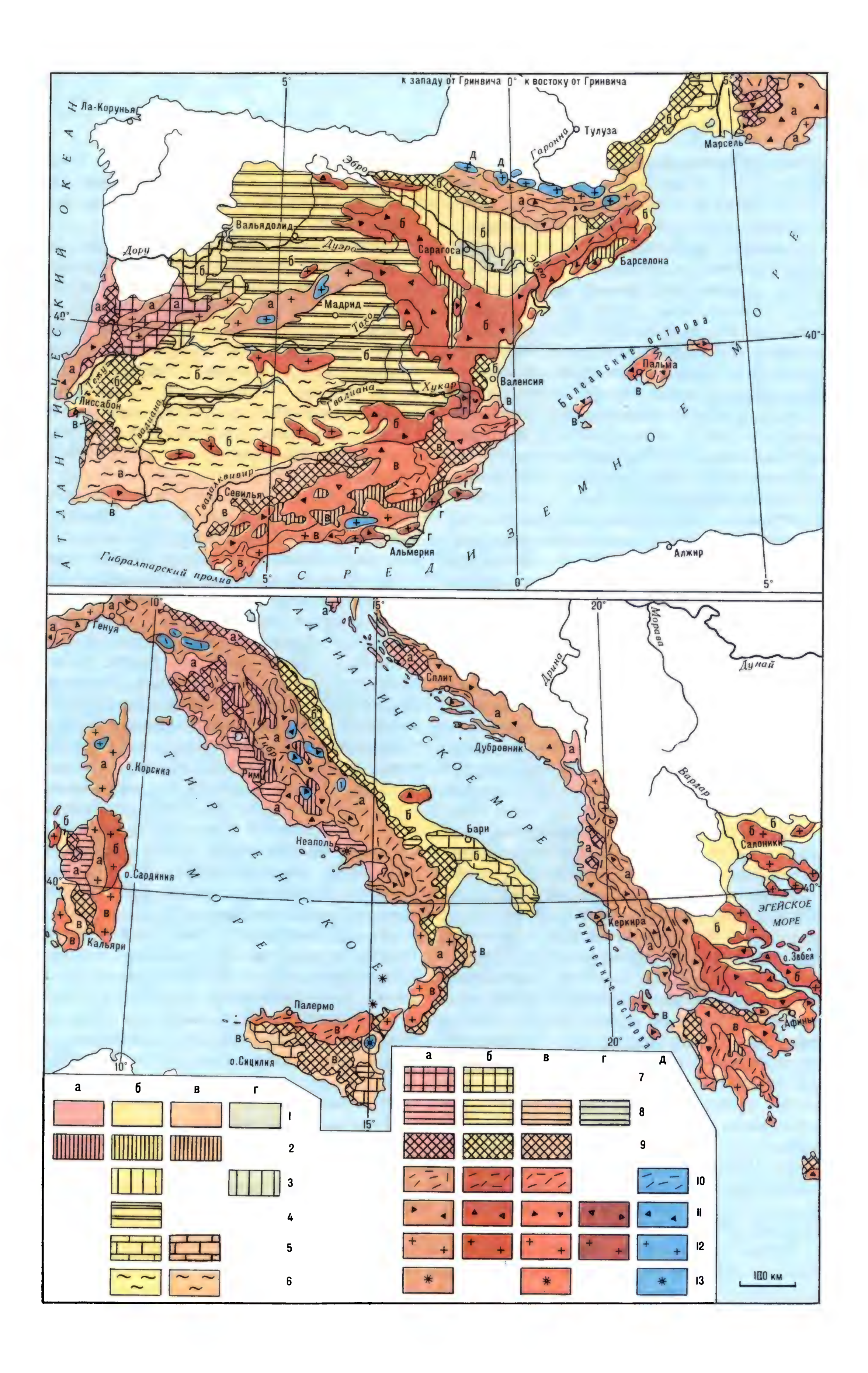
По степени увлажнения можно выделить несколько групп средиземноморских ландшафтов: 1) гумидные (коэффициент увлажнения $K>1$, годовые осадки превышают 1200—1300 мм) ярко выраженного экспозиционного характера, расположенные почти исключительно в северной подзоне (адриатический склон гор Балканского полуострова, лигурийский склон Северных Апеннин); 2) семигумидные ($K=0{,}6$—1; $r=700$—1300 мм) — также экспозиционные, на остальных западных окраинах средиземноморских полуостровов и островов; 3) семиаридные ($K=0{,}3$—$0{,}6$; $r=400$—700 мм), расположенные, как правило, на восточных окраинах полуостровов и островов и преимущественно в южной подзоне. Кроме того, в южной подзоне на юго-востоке Пиренейского полуострова и на западном побережье Ионического и Эгейского морей есть районы, расположенные в дождевой тени, с коэффициентом увлажнения 0,2—0,3. Эти ландшафты следует относить уже к субтропическому сухостепному типу.

Средиземноморским ландшафтам присущ особый тип высотной поясности, включающий следующие пояса: 1) собственно средиземноморский (верхний предел повышается от 200—300 м на севере до 800—1000 м и более на юге, где различаются два подпояса); 2) субсредиземноморский — пояс листопадных лесов с вечнозеленым подлеском (до 600—800 м на севере, 1300—1500 м на юге); 3) суббореальный — преимущественно с буковыми лесами (до 1500—1800 м на севере, 2000—2100 м на юге); 4) бореальный — с пихтовыми и сосновыми, на востоке — с кедровыми лесами (до 2000—2300 м); 5) высокогорный — со значительными региональными различиями (ксерофитные кустарники, колючеподушечники, карликовые можжевельники, реже горные луга).

Низменные приморские равнины. Наиболее значительные из них приурочены к краевым (предгорным) или межгорным прогибам Альпийского складчатого пояса, открытым в сторону моря. Они заполнены мощной толщей неогеновых и четвертичных глин, песков, галечников, мергелей, известняков. Непосредственно у побережья нередко тянутся песчаные пляжи или цепочки дюн, отделяющие от моря лагуны, тростниковые болота и участки, в различной степени засоленные и заболоченные, как, например, в ландшафте Камарг (дельта Роны). Поверхность обычно плоская, часто сложена глинистым аллювием и слабо дренируется, что приводит к заболачиванию (например, на Понтийской равнине вблизи Рима).

Низменности северной окраины Средиземноморья (Лангедок — Прованс, Северная Адриатика, север Эгейского побережья) подвержены прорывам холодного воздуха (мистраль во Франции, бора в Югославии), и зимой здесь бывают значительные морозы. Средиземноморская растительность не заходит далеко в глубь суши и часто обеднена. Лишь Французская и Итальянская Ривьера, защищенная Приморскими Альпами, выделяется теплой зимой и пышной субтропической растительностью (в основном культурной). Наиболее мягкий климат присущ приморским низменностям Португалии. На равнине Бейра-Мар наблюдаются признаки перехода к субсредиземноморской зоне. Расположенная в низовьях Тежу (или Тахо) равнина Рибатежу зимой подвержена сильным наводнениям, а приморская часть ее находится под воздействием приливов, глубоко проникающих в сушу. Узкая приморская низина Алгарви относится к южной подзоне. Засушливый период продолжается здесь до пяти месяцев, но тепла много, так что вызревают даже бананы (при искусственном орошении).

Низменности южной подзоны отличаются наиболее жарким и сухим климатом. Андалузия — самый жаркий район Европы (в Севилье средняя температура июля 29°, а абсолютный максимум — 52°). К востоку сухость и континентальность усиливаются. На равнинах Восточного Средиземноморья маквис сильно обеднен, в растительности появляется все больше признаков перехода к суб-



Атлантический океан
Ла-Корунья
к западу от Гринвича
к востоку от Гринвича
Тулуза
Гаронна
Марсель
Эбро
Вальядолид
Дуэро
Дору
Сарагоса
Барселона
Мадрид
Тахо
Тежу
Валенсия
Балеарские острова
Пальма
Лиссабон
Гвадиана
Хукар
Гвадалквивир
Севилья
Альмерия
Гибралтарский пролив
Алжир
Средиземное море
Генуя
Сплит
Адриатическое море
Дунай
Морава
Дрина
о. Корсика
Тибр
Рим
Дубровник
Тирренское море
Вардар
Бари
Неаполь
Салоники
о. Сардиния
Эгейское море
Керкира
Ионические острова
Кальяри
о. Эвбея
Палермо
Афины
о. Сицилия
100 км

Ландшафт Камарг с лагунами, болотами, солеными озерами



тропическим степям и полупустыням (исключение составляют береговые равнины, примыкающие к наветренным склонам гор Восточного Средиземноморья). Приморские низменности интенсивно освоены. Повсюду встречаются рощи средиземноморских сосен, заросли маквиса, гарига.

Аккумулятивные равнины внутригорных впадин распространены почти во всех горных системах средиземноморской зоны. Впадины заполнены неогеновыми мергелями, конгломератами и четвертичными озерными, пролювиальными и аллювиальными отложениями. Высота впадин Бетских гор достигает 500—700 м. Некоторые, например Фессалийская в Греции или впадины в горах Каталонии, не превышают 200 м. Полуоткрытые в сторону моря, они как бы образуют переход к приморским низинам. Из-за горного обрамления климат в них более сухой и континентальный. Во впадинах Восточного Средиземноморья часто наблюдаются температурные инверсии, усугубляющие суровость зим, так что на склонах окружающих гор растительность бывает богаче, чем во впадинах. Сухость климата местами компенсируется обильными карстовыми источниками, дренирующими окружающие известняковые горы. Межгорные впадины с давних времен заселены и освоены.

Аккумулятивно-денудационные равнины обширных межгорных впадин. К их числу относится Арагонская равнина, которая выделяется своими большими размерами и сложным рельефом. Впадина заполнена мощной толщей палеогеновых и неогеновых галечников, известняков, конгломератов, красноцветных гипсоносных песчаников, а у подножия Пиренеев и флювиогляциальными галечниками. Центральная, пониженная часть (200—300 м) представляет собой аллювиальную равнину, по которой течет Эбро, остальная территория характеризуется эрозионным рельефом. Междуречья имеют вид столовых возвышенностей, над которыми поднимаются останцовые кряжи (до 811 м), сложенные более прочными песчаниками и известняками. В местах выхода мергелей образовались бедленды. Внутренняя часть впадины отличается сухостью и серокоричневыми почвами, а на соленосных мергелях — солонцеватыми почвами и солончаками. Гарига чередуется здесь с сухой степью, в растительном покрове присутствуют полынь, галофиты. На более высоких уровнях встречаются остатки лесов из алеппской сосны и можже-

Ландшафты Европейского Средиземноморья

Типы и подтипы ландшафтов: *а—в — средиземноморские (а — северные семигумидные с фрагментами гумидных, б — северные семиаридные, в — южные семиаридные с фрагментами семигумидных); г — субтропические пустынно-степные; д — высокогорные ландшафты.*

Группы ландшафтов: *1 — низменные приморские равнины (аллювиальные и морские аккумулятивные); 2 — аккумулятивные равнины внутригорных впадин; 3 — аккумулятивно-денудационные равнины обширных межгорных впадин; 4 — высокие внутренние плато; 5 — известняковые карстовые плато; 6 — цокольные возвышенности и плоскогорья на герцинских структурах; 7 — глыбовые нагорья на кристаллических породах герцинских платформ; 8 — вулканические плато; 9 — холмистые предгорья на дислоцированных неогеновых осадочных породах; 10 — складчатые флишевые горы; 11 — известняковые карстовые горы; 12 — глыбовые горы на кристаллических породах; 13 — вулканические горы*

вельников. Большая часть территории используется в сельском хозяйстве. Широко развито искусственное орошение.

Высокие внутренние плато Кастилии приурочены к обширным прогибам герцинского массива Месеты. Их поверхность высотой 650—900 м слагают неогеновые конгломераты, песчаники, известняки, гипсоносные мергели, глины. У подножия Кантабрийских гор и Центральной Кордильеры горные потоки вынесли гранитную дресву и продукты разрушения кварцитов и кристаллических сланцев — галечники с тонким слоем красной глины (ринья), в которые глубоко (на 200—300 м) врезаны долины рек. Центральная Кордильера делит плато на две части — Северную (Старую) Кастилию и Южную (Новую) Кастилию. К этой же группе можно отнести небольшие впадины в пределах герцинского плоскогорья Месеты (см. ниже) с платообразной поверхностью, сложенной в основном неогеновыми озерными известняками. В Старой Кастилии известняковые плато (парамо) занимают обширные площади. Положение в центре полуострова, за горным барьером, и притом на значительной высоте обусловливает относительно суровый сухой и континентальный климат. В прошлом здесь, по-видимому, произрастали леса из дуба круглолистного (Quercus rotundifolia) — аналога каменного дуба на почвах, переходных от типичных коричневых к коричневым выщелоченным. В настоящее время большая часть поверхности занята посевами зерновых. На песках и галечниках произрастает приморская сосна. Широко распространены заросли дрока и губоцветных (маттораль), используемые как пастбища. Наиболее сухая восточная часть Новой Кастилии — Ла-Манча, с ее засоленными почвами на гипсоносных мергелях, должна быть отнесена к ландшафтам сухостепного типа.

Денудационные возвышенности и плоскогорья на герцинских структурах. Юго-западная часть герцинского массива Месеты сложена сильно дислоцированными нижнепалеозойскими метаморфическими сланцами, кварцитами, песчаниками, известняками, а также гранитными интрузиями. Над ее холмистой поверхностью, лежащей на уровне 500—800 м, возвышаются отдельные хребты глыбового характера или образованные выступами кварцитов — Сьерра-де-Гуадалупе (1563 м), Сьерра-Мадрона (1323 м) и др. Приподнятый южный край (горы Сьерра-Морена) обрывается по линии сброса к Андалусской низменности. Юго-западный выступ — Алгарви (578 м) сложен более мягкими карбоновыми сланцами. Из-за близости Атлантического океана здесь мягкий и относительно влажный климат, выражены черты перехода от северной подзоны к южной. Характерны леса из пробкового дуба, предпочитающего легкие бескарбонатные почвы, с участием других атлантических видов — дубов португальского (Quercus lusitanica), на короткое время сбрасывающего листья, вечнозеленого круглолистного, листопадного пиренейского (Q. pyrenaica). В настоящее время распространены монтадо — редколесья из пробкового дуба, чередующиеся с пашнями. Встречаются маквис и томилляры (заросли дрока, лаванды, ладанников, тимьяна).

Глыбовые нагорья на кристаллических породах герцинских платформ. В северо-западной части Месеты на поверхность выходит основание из докембрийских метаморфических пород и гранитов. К средиземноморской зоне относится лишь внутренняя периферия массива, окаймляющая на западе плато Кастилии. На фоне обширных поверхностей выравнивания выделяются гранитные останцы и кварцитовые кряжи, достигающие 2000 м. Положение в северной подзоне и значительная абсолютная высота обусловливают формирование горно-лесного пояса с листопадными дубами на почвах типа бурых лесных. Лишь в нижней части склонов можно обнаружить признаки средиземноморской растительности. Значительные площади, главным образом на гранитах, которые при выветривании образуют дресву, накапливающую влагу, освоены под сельскохозяйственные культуры. Участки на сланцах, не способных удерживать влагу и более бедных элементами минерального питания, обычно заняты пастбищами.

Вулканические плато. В неогене и четвертичном периоде во многих районах Средиземноморья происходили мощные вулканические излияния. Лавы и туфы базальтового состава слагают Римскую равнину (область Лацио), где они чередуются с аллювиальными приморскими низменностями. Среди холмистой равнины возвышаются отдельные потухшие вулканы (до 1053 м). В кратерах разрушенных древних вулканов лежат крупные озера Больсена и Браччано. Южнее Неаполя (область Кампания) расположен район современного вулканизма с активным Везувием (1281 м). На вулканических породах формируются плодородные почвы andosuoli, на которых кое-где сохранились небольшие участки лесов из пинии, каменного и пробкового дубов, лавра. Молодые лавовые потоки заняты разреженными кустарниковыми зарослями типа гариги.

В Сицилии и на Липарских островах существуют действующие вулканы (Этна, 3340 м; Стромболи, 926 м; Вулькано, 499 м). Остров Пантеллерия — потухший вулкан (836 м). На северо-западе Сардинии расположено безлесное базальтовое плато Логудоро высотой 200—1000 м, с потухшим вулканом Ферру (1055 м). Базальтовые покровы имеются также в юго-восточной Сицилии. Эгейский вулканический район включает вулканы на островах Санторин и Милос и вулканические плато на западе Малой Азии.

Холмистые возвышенности и предгорья. Полоса холмистых предгорий высотой 100—400 м, сложенных главным образом плиоценовыми глинами и мергелями, тянется вдоль адриатического склона Апеннинского полуострова. Здесь развита овражная эрозия, часты оползни. Холмистые возвышенности окружают горы Тосканы, занимают центральную и южную Сицилию, где местами в гипсоносных отложениях формируются бедленды. Участки холмистого рельефа в мергелистых и песчано-глинистых отложениях часто окаймляют приморские низины и впадины, например равнины Рибатежу, Кампидано (Сардиния) и др. На острове Крит они образуют как бы перешейки между известняковыми массивами, на Кипре — центральную впадину острова. Эти ландшафты в основном освоены. Сохранившаяся растительность имеет типично средиземноморский характер: маквис, рощи пробкового дуба, приморской и алеппской сосен и др.

Складчатые флишевые низко- и среднегорья. Краевые, пониженные зоны складчатых и складчато-глыбовых хребтов Альпийского пояса обычно сложены рыхлыми флишевыми породами (меловые и палеогеновые глины, песчаники, мергели) и сильно расчленены эрозией (адриатический склон Апеннин, до 1000 м; горы Тосканы, 1059 м и др.). Склоны низкогорий, в прошлом покрытые, по-видимому, лесами субсредиземноморского типа, сильно обезлесены и эродированы. Осевая зона Северных Апеннин (2165 м) имеет среднегорный характер и сложена палеогеновыми песчаниками — мачиньо. Здесь достаточно обильное увлажнение и хорошо выражен пояс широколиственных лесов с каштаном (на более влажных склонах), дубами (Quercus cerris, Q. frainetto), липой, кленом, грабом, местами с тисом (Taxus baccata) и падубом (Ilex aquifolium). Почвы в этих лесах горные бурые лесные. В пределах высот 800 и 1600 м появляются буковые леса, а на высоких вершинах — фрагменты альпийского (горно-лугового) пояса.

Вдоль южного склона Пиренеев (до 1500—1700 м) также тянется широкая флишевая зона. Для нижнего пояса типичны средиземноморские дубравы (из Quercus faginea), для среднегорий — леса из сосны обыкновенной; бук встречается редко. На севере Сицилии, в горах Ле-Мадоние (1977 м) и Неброди (1847 м), верхняя граница средиземноморской растительности повышается до 700 м и выше (оливковое дерево встречается на высоте 900 м, каменный дуб — 1200 м). Широкая полоса невысоких гор, сложенных рыхлыми песчанисто-мергелистыми отложениями мела и эоцена, а также соленосными глинами верхнего триаса, образует западную и северную периферии Бетских гор, огибая более высокие известняковые и кристаллические массивы. Здесь средиземноморский пояс, для которого характерны леса из дуба



Склоны известняковых гор в Греции

круглолистного, поднимается до высоты 1300 м, однако большая часть лесов замещена пашнями, оливковыми рощами и гаригой.

Известняковые (карстовые) низко- и среднегорья. Карстующиеся породы, преимущественно известняки мезозоя, чрезвычайно широко распространены в горах Альпийского пояса. Здесь представлен полный набор форм типичного карста. Дно депрессий часто покрыто корой выветривания (терра-росса). Отсутствие поверхностных вод усугубляет сухость карстовых плато и массивов и затрудняет возобновление лесов. Поверхность часто оголена.

Крупнейшая карстовая область — Динарское нагорье (горы Дурмитор,

Формы выветривания в горах Греции

2522 м), сложенное мощной толщей меловых и эоценовых известняков (главным образом рифовых). Различаются пониженная береговая зона (до 300—400 м) с многочисленными островами Адриатики и область высокого, или «классического», карста. Поверхность изобилует карровыми полями, провалами. Сильная обезлесенность — результат прежде всего интенсивного выпаса скота. Ливневый характер осадков, при котором их может выпадать до 300 мм в сутки, способствует смыву почв и развитию эрозии. Замкнутые карстовые впадины с плоским дном — полья площадью до 400 км^2 тянутся цепочками с северо-запада на юго-восток. В них сосредоточены основные площади обрабатываемых земель. В нижнем поясе, который на юге поднимается до 300—400 м и выклинивается к северу, встречается маквис с каменным дубом, фисташкой, земляничником крупноплодным, можжевельниками красным (Juniperus oxycedrus) и крупноплодным (J. macrocarpa), миртом, лавром и др. На скальных склонах распространена фригана. Выше (в районе Которской бухты до 600 м) следует переходный пояс с остатками смешанных лесов из пушистого и каменного дубов, французского клена (Acer monspessulanum), грабинника (Carpinus orientalis) и вечнозеленых кустарников в подлеске (самшит, падуб, лавровишня). В верхней части низкогорного яруса (до 800 — 900 м) сохранились остатки так называемого карстового леса из дубов пушистого и австрийского, хмелеграба, грабинника, ясеня белого, клена французского, лещины, боярышника, но чаще встречается шибляк — вторичные заросли листопадных кустарников (барбариса, скумпии, держидерева и др.). С увеличением высоты и количества осадков в лесах начинает преобладать хмелеграб (до 1200 м), еще выше (до 1500 — 1700 м) расположен пояс буковых лесов, в нижней части с примесью явора, хмелеграба, рябины, в верхней — с участками лесов из сосны черной и эндемичной панцирной (Pinus leucodermis). В субальпийском поясе распространен стланик из горной сосны (Pinus mugo).

Продолжением Динарского нагорья на юге Балканского полуострова служат многочисленные известняковые хребты и массивы, возвышающиеся над флишевыми низкогорьями, в том числе горы Проклетие (2692 м), Томори (2417 м), Пинд (2637 м), Гиона (2570 м) и Парнас (2457 м), а также горы Аттики, центр острова Эвбея, Ионические острова, глыбовые карстовые массивы полуострова Пелопоннеса (до 2404 м). К югу границы высотных поясов повышаются, все сильнее сказывается увеличение теплообеспеченности и одновременно усиление засушливости. Близ южных пределов северной подзоны маквис распространен до высоты 500 м над уровнем моря. Пояс субсредиземноморских лесов из дуба пушистого, австрийского, густого (Quercus frainetto), македонского (Q. trojana) поднимается до 800—1000 м. Выше, до 1300—1500 м, его сменяет пояс «карстового леса». В среднегорном поясе (до 1700—2100 м) буковые леса находятся на южном своем пределе; здесь же встречаются леса из пихты македонской (Abies borisi-regii) и греческой (Abies cephalonica). На сухих склонах преобладают леса из сосны черной, румелийской (Pinus peuce) и панцирной (P. leucodermis), которая образует верхний предел леса (2200—2300 м). Выше встречаются фрагменты пояса субальпийских ксерофитных кустарников — карликовых можжевельников, кизильника (Cotoneaster tomentosa), вишни простертой (Prunus prostrata) и др.

Динарско-Ионический пояс известняковых гор продолжается через островную дугу: Крит (с тремя сильно закарстованными массивами, до 2456 м) — Южные Спорады — Родос и далее в осевой зоне Тавра. Мраморовидные юрские известняки слагают северную горную цепь Кипра (959 м). Низкогорья Крита сильно обезлесены; господствуют фригана и каменистые пустоши. В среднегорном поясе (между 800 и 1600—1700 м) встречаются остатки сухих редколесий из дуба палестинского, сосны калабрийской (Pinus brutia), платана (Platanus orientalis), кипариса зонтичного (Cupressus horizontalis), клена восточного (Acer orientalis). Выше границы леса растительность представ-

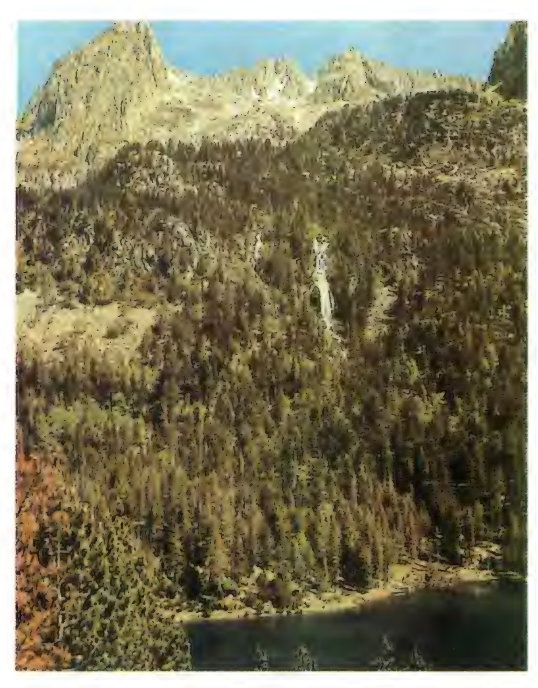
лена ксерофитными кустарниками и полукустарниками — можжевельником красным, барбарисом критским, дафной, или волчником (Daphne oleoides), вишней простертой и др.

Осевую зону Тавра образуют высокие глыбовые закарстованные массивы из мезозойских (частично — палеозойских и эоценовых) известняков (Акдаг, 3098 м; Киликийский Тавр, 3585 м; Аладаг, 3734 м) с многочисленными польями, часто занятыми озерами. Южные, более влажные склоны Тавра относятся к средиземноморской зоне. В нижнем поясе (до 700—800 м) современная растительность представлена маквисом, а также калабрийской сосной, фриганой. В среднегорье (до 1600—1700 м) — леса из дуба (Quercus pseudocerris), грабинника, хмелеграба, на более сухих склонах — из палласовой сосны. У верхней границы леса (от 1500—1800 до 2200 м) встречаются леса из кедра ливанского (Cedrus libanotica) и пихты киликийской (Abies cilicica), переходящие в заросли можжевельников (Juniperus excelsa и J. foetidissima). На вершинах гор распространены ксерофитные сообщества из колючих астрагалов и других подушковидных растений.

Антиклинальные хребты Нур-Даг, 2200 м; Джебель-Ансария, 1385 м; Ливан, 3089 м; Антиливан, 2814 м сложены юрскими и меловыми известняками, по периферии частично перекрытыми флишем. На юге они заканчиваются известняковым плато Палестины. В отличие от сухих восточных склонов западные, получающие более 1000 мм осадков в год, покрыты богатой растительностью. В нижнем поясе (до 900—1000 м) встречаются остатки леса с вечнозелеными дубами (Quercus infectoria, близкий к лузитанскому дубу, Q. calliprinos — к кермесовому), соснами калабрийской, алеппской, рожковым деревом и др. Следующий пояс (до 2000 м) представлен лесами из листопадных дубов, граба, кипариса (Cupressus sempervirens), киликийской сосны, можжевельников. На хребтах Ливан и Джебель-Ансария в полосе между 1500 и 2000 м сохранились рощи кедра ливанского, на более влажных склонах появляется киликийская пихта. Только на влажных склонах Нур-Дага произрастают буковые леса (до 2000—2100 м). В верхнем поясе сокращается количество осадков, известняковый субстрат усугубляет сухость. Выше 2000 м начинаются заросли можжевельников, а над ними господствует разреженная растительность с колючеподушечниками, волчником, грушей сирийской. На сухом Палестинском плато еще встречаются вечнозеленый дуб (Quercus calliprinos), сосны алеппская и киликийская, но уже нет листопадных дубов, кедра и можжевельников.

Закарстованные известняки слагают осевую зону Центральных Апеннин с массивом Гран-Сассо-д'Италия (2914 м), в котором сохранились следы древнего оледенения и небольшой современный ледничок, и Апуанские Альпы (1945 м). В Приморских Альпах, Лигурийских Апеннинах, горах Тосканы, Южных Апеннинах (2271 м) и в Сицилии известняковые массивы выступают над флишевыми низкогорьями и внутригорными котловинами. Верхние пределы средиземноморского пояса в центральной части Апеннинского полуострова лежат на высоте 300—500 м, но на теплых склонах Приморских Альп и Лигурийских Апеннин кое-где повышаются до 600—700 м. Выше (до 1000—1200 м) в Центральных Апеннинах располагается субсредиземноморский пояс с лесами из дуба пушистого, австрийского, ясеня белого, хмелеграба и др. На влажных юго-западных склонах леса богаче. В них встречаются тис, падуб и многие виды листопадных деревьев. В поясе 1000—1800 м преобладают буковые леса, реже — буково-пихтовые, а кое-где появляются ельники с черникой. Для более сухих склонов характерны сосновые леса (Pinus nigra, P. laricio). На самых высоких вершинах представлены фрагменты альпийского пояса с зарослями карликовой сосны (Pinus mugo) и луговинами из сеслерии голубой (Sesleria coerulea), осоки, овсяницы и др.

На востоке Апеннинского полуострова расположены карстовый горстовый массив полуострова Гаргано (Монте-Кальво, 1056 м) и известняковое плато



Хвойные леса и гранитные вершины южного склона Пиренеев

Ле-Мурдже (686 м) с безводной закарстованной поверхностью и остатками средиземноморской растительности. На высоте 400 м появляются листопадные дубы, а с 800 м (на полуострове Гаргано) — буковые леса. Небольшие столовые карстовые массивы на юрских известняках есть и в Сардинии. Карстовые плато, покрытые гаригой и маквисом, окаймляют равнину Лангедока на юге Франции.

Высокие известняковые массивы, расчлененные глубокими каньонами, с древними ледниковыми формами, примыкают на юге к осевой кристаллической зоне Пиренеев. В нижней части этих массивов встречаются леса с дубом пушистым, войлочнолистным (Quercus tozza) и др., в верхней преобладают сосновые леса (Pinus laricio, P. sylvestris, P. incinata). В Каталонских горах невысокие платообразные слабо закарстованные массивы из меловых известняков чередуются с герцинскими кристаллическими массивами, глинисто-сланцевыми хребтами и тектоническими депрессиями. Более широко известняковые поднятия представлены в Иберийских горах. Это сильно закарстованный массив Сьерра-де-Гудар (2019 м), горы Хаваламбре (2020 м) и Универсалес (1866 м). Из-за сухости климата и неумеренного выпаса на каменистых склонах преобладает ксерофитная кустарниковая и травянистая растительность. В нижней части кое-где сохранились сухие леса из дуба круглолистного и аналога пушистого дуба — листопадного (Quercus faginea), в верхней — сосновые леса (Pinus sylvestris, P. laricio) и заросли можжевельников (Juniperus thurifera, J. sabina). На северо-западе встречаются буковые леса.

Центральную осевую зону Бетских гор окружают массивы из триасовых известняков (до 2383 м), поверхность которых расчленена ущельями и изобилует глубокими карстовыми пропастями. Для сухих южных склонов (до 600—700 м) характерны пальмитос — заросли карликовой пальмы (Chamaerops humilis), томилляры, встречается маквис. На северных склонах среди томилляров и маквиса сохранились фрагменты лесов из дуба круглолистного. Верхняя часть низкогорного яруса (до 1400—1500 м) занята поясом широколиственных лесов (дуб, клен и др.), которые в среднегорье (до 2000—2300 м) сменяются хвойными лесами с эндемичной испанской, или ежовой, пихтой (Abies pinsapo), соснами (Pinus sylvestris, эндемичная P. nevadensis), зарослями дрока и можжевельников. Известняковая зона Бетских гор продолжается на Балеарских островах в виде невысоких (до 1400 м) карстовых массивов, большей частью обезлесенных.

В приатлантической части Пиренейского полуострова расположены слабо закарстованные низкогорья Серра-ди-Синтра (666 м), известняковый кряж Серра-ди-Аррабида и моноклинальные известняковые гребни Алгарви (до 480 м). В Серра-ди-Синтра распространена гарига с пробковым и кермесовым дубами, но встречаются и фрагменты лесов из португальского дуба. Для Алгарви типичен маквис, встречается рожковое дерево.

Глыбовые горы, сложенные кристаллическими породами. Выходы докембрийских кристаллических пород и гранитных интрузий наблюдаются в областях активизации и поднятий герцинской платформы, в осевых высокогор-

ных зонах и срединных глыбовых массивах Альпийской складчатой системы. Горы первого типа характерны для Пиренейского полуострова. Они образуют серию кулисообразных хребтов Центральной Кордильеры (Серра-да-Эштрела, 1991 м; Серра-да-Гуардунья, 1223 м; Сьерра-де-Гата, 1723 м; Сьерра-де-Гредос, 2592 м; Сьерра-де-Гвадаррама, 2383 м). Сложены они гранитами и метаморфическими сланцами (на крайнем востоке — палеозойскими кварцитами и сланцами). Наиболее влажный западный склон Серры-да-Эштрелы относится к Приатлантической провинции, остальные принадлежат к семиаридной Внутренней Иберии (в северной подзоне). Нижний пояс представлен смешанными вечнозелеными и листопадными лесами из дубов круглолистного, пиренейского, постепенно переходящими в листопадные леса с участием дуба черешчатого. Выше или на более сухих склонах расположен пояс лесов из сосны обыкновенной и можжевельника ладанного (Juniperus thurifera). Верхняя граница леса повышается от 1200—1300 м на западе до 2000 м на востоке. Для субальпийского пояса характерны ретамона — заросли дрока (Cytisus purgantus), крючковатая сосна и ксерофитные луга.

Остаточные герцинские массивы в основном из нижнепалеозойских сланцев и кварцитов, а также гранитов образуют наиболее высокие участки Иберийских (2303 м) и Каталонских (1741 м) гор. На внешних склонах Каталонских гор распространен маквис, растут также пробковый дуб, алеппская сосна, пиния. В субсредиземноморском поясе встречаются леса из каштана и пробкового дуба. В среднегорьях сохранились остатки буково-пихтовых лесов. На крайнем юго-западе Пиренейского полуострова, в Алгарви, возвышается изолированный сиенитовый массив Серра-ди-Моншики (902 м) с влажными склонами, покрытыми посадками пробкового дуба и каштана. Наиболее высокие массивы Бетских гор (Сьерра-Невада, 3478 м) сложены докембрийскими кристаллическими сланцами. Здесь хорошо сохранились следы четвертичного оледенения: гляциальные цирки, каровые озера. До высоты 2000—2300 м поднимаются хвойные леса из эндемичной сосны (Pinus nevadensis). По влажным долинам (до 2400—2500 м) заходят субальпийские луга, но большая часть сухих склонов выше границы леса покрыта карликовыми можжевельниками и подушечниками (до 2600 м), выше которых встречаются лишь разреженные травяные группировки степного характера и голые скалы.

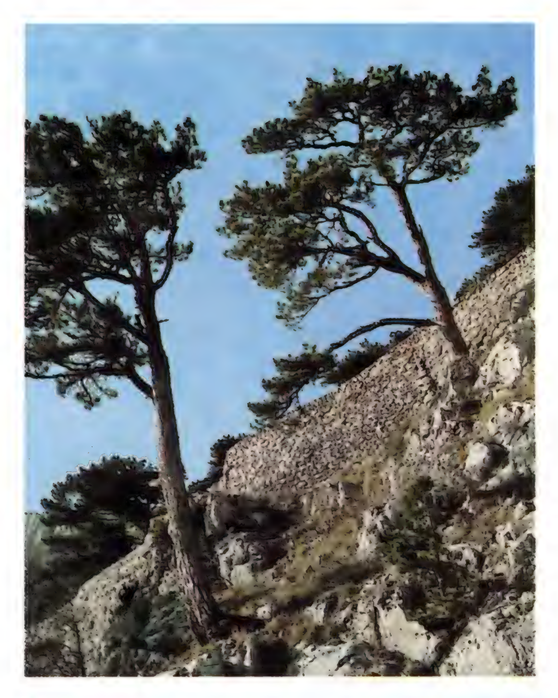
Корсика (2706 м), Сардиния (1834 м), а также Калабрийские Апеннины (1956 м) и горы Пелоритани (1374 м) в Сицилии — осколки герцинской платформы, вовлеченные в горообразовательные процессы альпийского орогенеза. Они сложены древнейшими гранитами, кварцитами, гнейсами и имеют облик глыбовых нагорий или отдельных массивов, разделенных грабенами. Калабрия и северо-восток Сицилии подвержены сильнейшим землетрясениям. На влажных склонах северо-западной Корсики и Тирренской Калабрии в нижнем поясе встречаются рощи пробкового дуба (полукультурные), каменного дуба, приморской сосны и маквис. Верхний предел средиземноморского пояса на Корсике — 400—500 м, в Калабрии — 700 м. Выше (до 900—1000 м) идет переходный пояс лесов из каменного дуба, каштана, вечнозеленых кустарников, затем (до 1200—1500 м) леса из каштана, ясеня, платана, клена и других широколиственных пород. Пояс буковых лесов (иногда с пихтой) достигает 1700—1900 м. Выше или на более сухих склонах встречаются сосновые леса (Pinus laricio), субальпийские кустарники (на Корсике и Сардинии — с кустарниковой ольхой Alnus suaveolens), карликовый можжевельник, подушечники, лужайки альпийского типа. В Сардинии засушливость проявляется сильнее. Каменный дуб здесь поднимается до 1200 м, бук отсутствует. Леса сильно истреблены, и большая часть их замещена пастбищами.

Крупнейший срединный массив Альпийского складчатого пояса — Родопский — заходит в средиземноморскую зону лишь своей южной, сильно раздробленной окраиной, с горстовыми массивами полуострова Халкидики (2033 м).



Южный берег Крыма (Карадаг)

Отдельные обломки древнего кристаллического основания выступают в горах Олимп (2917 м), Пелион и других, а также на островах Эгейского моря (южная часть Эвбеи, Киклады, Хиос, Кос, западная оконечность Крита, массив Троодос на Кипре) и в горстовых кристаллических массивах запада Малой Азии (Улудаг, 2493 м; Боздаг, 2157 м и др.). Вся эта область с очень сложным рельефом и пестротой ландшафтов относится к Восточной провинции средиземноморской зоны. В северной подзоне нижние склоны гранитных массивов (до 300—400 м) покрыты густым маквисом с фрагментами лесов из алеппской сосны и каменного дуба. Выше (до 600—1000 м) расположен субсредиземноморский пояс с вторичными зарослями типа шибляка и остатками лесов из листопадных дубов, кленов (Acer campestre, A. monspessulanum, A. pseudoplatanus), ясеня белого, хмелеграба и других пород, часто с падубом в подлеске, а также лесами из крымской сосны. Для нижней части среднегорного пояса (до 1200 — 1300 м) типичны леса из бука восточного (Fagus orientalis) и пихты белой (Abies alba). На западе Малой Азии, кроме того, появляется ель восточная (Picea orientalis). На горе Олимп, в верхней части лесного пояса, произрастает панцирная сосна, отдельные экземпляры которой заходят на высоту 2500 м. Вершины выше 1800—2000 м, как правило, сухи и безлесны, покрыты низкими кустарничками дафны, вишни простертой, кизильника (Cotoneaster tomentosa), барбариса (Berberis cretica), колючими астрагалами, степными злаками. Растительный покров южных островов имеет более ксерофитный характер и содержит много эндемичных



вулканов Европы. Благодаря плодородным почвам, сформировавшимся на лавах, склоны вулкана почти сплошь освоены до высоты 800—1000 м. Цитрусовые поднимаются до высоты 300 м, виноградники — до 1000—1200 м. Небольшие участки в нижнем поясе заняты вечнозелеными лесами, маквисом, гаригой. Выше расположен субсредиземноморский пояс с лесами из пушистого дуба с примесью ясеня, кленов, граба и др. Между 1700 и 2100 м — пояс буковых лесов (южный предел распространения бука) с участками лесов из черной сосны. Далее, до 2800—3000 м, простираются заросли колючих кустарников, можжевельника, дрока (Genista aetnensis), барбариса, а также подушечников с многочисленными эндемичными



Склоны Ай-Петри

Демерджи-Яйла

видами. Вершина вулкана и молодые лавовые языки лишены растительного покрова.

видов. В массиве Троодос на Кипре на верхней границе леса встречается кедр (Cedrus brevifolia).

Вулканические горы. Среди вулканов Средиземноморья особо выделяется своими размерами и высотой Этна (3263 м) — самый высокий из активных

Складчатые южные предгорья Крымских гор и Северо-Западного Кавказа. Южные оползневые склоны Главной Крымской гряды (Южный берег Крыма) на юрско-триасовых глинистых сланцах и причерноморские склоны северо-западной оконечности Большого Кавказа, сложенные меловым и палео-

геновым флишем (мергели, известняки), могут рассматриваться как крайние северо-восточные фрагменты средиземноморских ландшафтов, близкие к субсредиземноморским. Теплообеспеченность здесь значительно ниже, а зима холоднее, чем в самых северных районах Средиземноморья. Растительность обеднена; каменный дуб и другие вечнозеленые отсутствуют. Встречаются лишь элементы маквиса — земляничник мелкоплодный, фисташка (Pistacia mutica), ладанник крымский (Cistus tauricus) и др. Естественная растительность, представленная лесами можжевельника высокого (Juniperus excelsa) и дуба пушистого, имеет скорее субсредиземноморский характер. Эти леса замещены посадками субтропических культур, шибляком, местами фриганоидными сообществами. Выше 200—300 м на южных склонах Крымских гор начинается пояс лесов из сосны Палласа.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ПУСТЫННО-СТЕПНЫЕ И ПУСТЫННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Средиземноморский тип увлажнения, связанный с влиянием зимних циклонов, прослеживается до восточных краевых хребтов Иранского нагорья. Однако к востоку количество осадков неуклонно сокращается и одновременно возрастает континентальность климата, так что средиземноморские ландшафты сменяются их аридными и экстрааридными аналогами. К субтропическим пустыням вполне определенно относится Иранское нагорье. Что касается территорий, расположенных между этим нагорьем и восточными границами собственно средиземноморской зоны, то их из-за сложной орографии часто трудно относить к тому или иному ландшафтному типу. На предгорных и межгорных равнинах можно встретить ландшафты степного, полупустынного, а иногда и пустынного характера. В целом ландшафты этого, аридного, типа можно определить как субтропические пустынно-степные, или полупустынные.

Средиземноморские и переднеазиатские пустынно-степные (полупустынные) ландшафты. Равнины низкого гипсометрического уровня, которые можно отнести к этому типу (напомним, что аридные ландшафты появляются уже в пределах самой средиземноморской зоны — в условиях дождевой тени, в частности на Пиренейском полуострове), характеризуются сухим субтропическим климатом с жарким летом и теплой зимой. Средние температуры самого теплого месяца достигают 8—12°. Однако равнины внутренних плоскогорий отличаются более прохладным климатом с отрицательными зимними температурами и большими сезонными контрастами, позволяющими квалифицировать их климат как резко континентальный. Во внутригорных котловинах абсолютные минимумы могут быть ниже —30° (табл. 8). За год на плоскогорьях выпадает до 400 мм осадков, а в котловинах и барьерно-теневых предгорьях — 300—200 мм. Годовой коэффициент увлажнения составляет 0,1—0,3.

Сток невелик (менее 100 мм в год) и крайне неравномерен. Летом многие реки пересыхают и заполняются водой лишь в период дождей, при этом реки, берущие начало в горах, превращаются в каменно-грязевые потоки, выносящие огромное количество обломочного материала. Большинство рек заканчивается в бессточных котловинах соленых озер или в солончаковых впадинах.

Зональным типом почв, по-видимому, следует считать сероземы и, возможно, серо-коричневые почвы, но реальная картина почвенного покрова сложнее, так как преобладают горные варианты различных пустынно-степных почв.

Для растительного покрова типичны пустынно-степные сообщества и горные степи. На западе усиливается роль средиземноморских видов, на востоке — ирано-туранских. Поскольку растительный покров отличается значительным региональным разнообразием, его особенности целесообразно рассмотреть по основным ландшафтным группам.

Животный мир типичен для безлесных аридных ландшафтов. Из копытных на переднеазиатских нагорьях распространены муфлон, дикий осел — онагр, безоаровый козел. Крупные хищники

Таблица 8

Гидротермические показатели субтропических пустынно-степных и пустынных (а), северных тропических (б) и южных тропических (в) пустынных ландшафтов Евразии

Пункты	*H*	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	*r*	*E*	*K*
Кюрдамир (а)	2	1,4	27,3	25,9	−24	43	4 647	360	1 191	0,30
Заболь (а)	480	7,3	32,3	25,0	−11	48	6 840	65	2 908	0,02
Джульфа (а)	710	−2,0	28,0	30,0	−29	44	4 821	211	1 804	0,11
Анкара (а)	894	−0,1	23,3	23,4	−25	39	3 828	348	1 356	0,25
Дамаск (а)	729	7,7	27,6	19,9	−6	45	5 886	228	2 144	0,10
Тебриз (а)	1 362	−1,5	25,0	26,5	—	—	4 031	263	1 411	0,18
Ленинакан (а)	1 556	−9,7	20,2	29,9	−37	36	2 670	528	829	0,63
Арагац (а)	3 229	−12,8	9,2	22,0	−39	21	40	(1000)	359	—
Багдад (б)	34	9,4	34,7	25,3	−8	49	8 157	156	3 249	0,05
Эйлат (б)	11	15,6	33,1	17,5	3	47	9 088	31	3 511	0,01
Джидда (в)	12	23,4	32,4	9,0	—	—	10 402	53	—	—
Аден (в)	3	25,4	32,9	7,5	16	41	10 548	41	1 980	0,02
Джаск (в)	4	19,8	32,6	12,8	6	45	9 778	116	1 981	0,05
Карачи (в)	4	19,1	30,5	11,4	0	48	9 344	198	1 593	0,12

(лев, тигр) истреблены, но мелкие — барсук, полосатая гиена, каракал — встречаются повсеместно. Широко распространены грызуны, особенно суслики, и пресмыкающиеся. Разнообразны птицы и насекомые.

Приморские низменности и холмистые предгорья средиземноморской зоны. Самые западные форпосты ландшафтов данного типа находятся на Пиренейском полуострове. Юго-восточная береговая полоса между Аликанте и Адра с прилегающими предгорьями (до 600—700 м) лежит в дождевой тени Бетских гор. Годовое количество осадков здесь составляет 200—300 мм, коэффициент увлажнения 0,2—0,3. Ландшафты имеют облик сухих степей или полупустынь, близких к североафриканским. Характерны сообщества из альфы, или эспарто (Stipa tenatissima), и пальмитовая гарига из карликовой пальмы (Chamaerops humilis). Здесь плодоносит финиковая пальма. Почвы серо-коричневые или сероземные, нередко засоленные. К этому же типу следует отнести высокую внутреннюю пластовую равнину Ла-Манча (на востоке Новой Кастилии) на неогеновых гипсоносных и карбонатных отложениях, с пятнами солончаков, а также, по-видимому, некоторые районы Арагонской впадины.

Для южной окраины Сицилии (на неогеновых предгорьях) также характерны ксерофитные сообщества с участием альфы и пальмито. Сухостепные или полупустынные ландшафты, в частности с ковылями (Stipa tortilis, S. juncea), встречаются по всему Восточному Средиземноморью, например на приморской низменности Таволиере на востоке Апеннинского полуострова, на холмистой предгорной равнине Месаория на Кипре.

Возвышенные пластовые равнины и наклонные пролювиальные равнины Аравийской платформы. Северная окраина докембрийской Аравийской платформы (плато Джезире, 200—500 м) с покровом меловых и неогеновых известняков, песчаников, конгломератов, гипсов, кое-где перекрытых молодыми базальтовыми лавами, с негустой сетью русл временных водотоков — вади. Значительная часть площади представляет собой наклонную пролювиальную равнину, довольно густо расчлененную сухими руслами. Местами возвышаются островные горные массивы (Джебель-Синджар, 1463 м и др.). Часто встречаются солончаковые депрессии. Эту территорию относят к зоне средиземноморских полупустынь, а растительный покров определяют как низкотравную субтропическую степь с эфемероида-

ми — мятликом (Poa sinaica) и осочкой (Carex pachystilis) и многочисленными эфемерами (Koelpinia, Echinospermum, Erodium, Plantago). Естественный растительный покров сильно пострадал от выпаса. Часть территории распахана. К югу все чаще появляются полыни и другие полукустарнички, и растительность постепенно приобретает типично пустынный характер. Почвы близки к светлым сероземам. Формируясь на легких супесчано-суглинистых, часто облёссованных материнских породах, они маломощны, карбонатны и малогумусны (pH=8,0—8,5).

Внутренние плоскогорья Альпийского складчатого пояса. Анатолийское плоскогорье приурочено к древнему срединному массиву, сильно раздробленному, пенепленизированному и опущенному относительно окружающих гор. Преобладают высоты 900—1500 м. Поверхность сложена палеогеновыми и неогеновыми осадочными породами. Местами над ней возвышаются остаточные и горстовые массивы высотой до 2000 м. Наиболее низкие участки соответствуют молодым впадинам, часто с бессточными солеными озерами. Крупнейшее из них — озеро Туз с соленостью воды 32‰ — летом пересыхает, и на его месте остается корка соли толщиной до 2 м. В естественном покрове преобладают сухие степи с типчаком, ковылями (Stipa pulcherrima, S. lagascae), тонконогом, костром, с участием полыней, различного разнотравья и весенних эфемеров. Под влиянием выпаса распространяются полыни, солянки, колючие астрагалы и др. На каменистых участках распространены подушковидные астрагалы и акантолимоны, в озерных впадинах — галофитные луга, солончаки с солеросом и другими сочными солянками. Вегетационный период продолжается в основном с марта по июнь, хотя уже в феврале цветут эфемеры — крокусы, мускари, гусиный лук и др. Большинство растений цветут в мае. В июне наступает засуха, с июня по октябрь коэффициент увлажнения ниже 0,25. Самый сухой месяц — август (менее 10 мм осадков). После первых дождей (в октябре) высевают озимую пшеницу, к июню она созревает.

Внутренние склоны складчато-глыбовых хребтов Малой Азии. Верхняя граница степного пояса на внутренних склонах Понтийских гор лежит на высоте 1100 м, в системе Тавра — 1400—1500 м. Выше расположен горно-лесной пояс сильно вырубленных редкостойных лесов из сосны (Pinus nigra) с участием листопадных дубов (Quercus libani) и зарослями можжевельников (Juniperus excelsa, J. drupacea, J. foetidissima). В горах Тавра кое-где в верхней части лесного пояса появляется пихта (Abies silicea), доходящая до 2400 м. Выше преобладают колючеподушечники, выше 2700 м — высокогорные разнотравные луга.

Внутренние склоны складчато-глыбовых хребтов Восточного Средиземноморья. Восточные склоны гор, сложенные меловыми и неогеновыми глинами, мергелями и другими породами, расчлененные густой овражно-эрозионной сетью, в нижнем ярусе покрыты осоково-мятликовыми степями с полынью, солянками, эфемеровым разнотравьем, в верхней части — со злаками. Для среднегорного яруса характерны фисташковые (Pistacia atlantica) редколесья, а также ксерофитные кустарники (Rhamnus palaestina, Prunus tortuosa) и нагорные ксерофиты.

Складчато-глыбовые и вулканические нагорья. Армянское нагорье представляет собой сочетание складчато-глыбовых хребтов, сложенных древними кристаллическими сланцами, мезозойскими известняками, гранитными и зеленокаменными интрузиями и мощными вулканогенно-осадочными мезо-кайнозойскими толщами, вулканических плоскогорий с насаженными конусами потухших вулканов (Большой Арарат, 5165 м, Арагац, 4090 м и др.)* и тектонических впадин, днища которых лежат на высотах 700—2000 м. Впадины заполнены лавами, туфами, аллювиально-озерными отложениями. Часто они заняты крупными озерами — бессточными солеными (Ван, Урмия), реже — проточными пресными (Севан). Для наиболее глубоких впадин характерны полу-

* Вулканические конусы (Эрджияс, 3916 м, и др.) распространены также вдоль разломов по южному краю Анатолийского плоскогорья.





Зангезурский хребет

Горы в окрестностях Гориса

пустынные и даже пустынные ландшафты. Крупнейшая из них — Среднеараксинская (700—1000 м) — отличается наиболее сухим климатом и пустынными сообществами с ахиллеей (Achillea tenuifolia), душистой полынью (Artemisia fragrans), солянками — карганом (Salsola dendroides) и вересковидной (S. ericoides), эфемерами. Впадины большей частью освоены.

Лавовые плато, лежащие на уровне 1500—2000 м, покрыты горными степями, часть которых распахана. Зима здесь продолжительная и относительно суровая, с устойчивым снежным покровом. За год выпадает 300—500 мм осадков. Сухие ковыльно-типчаковые степи с высотой переходят в разнотравно-злаковые (со Stipa pulcherrima, S. stenophylla и др.) на горных черноземах. На сухих каменистых склонах часты нагорные ксерофиты (астрагалы, акантолимон).

По склонам гор до высоты 2400—2700 м распространены луговые степи и остепненные луга. Местами в среднегорьях (между 1000 и 2300 м) встречаются сухие редкостойные леса из листопадных дубов (Quercus infectoria, Q. brantii), сосны (Pinus hamata) и можжевельника (Juniperus excelsa). Альпийский пояс представлен фрагментами низкотравных лугов и ковров из манжетки, овсяницы пестрой, зиббальдии и других видов, разбросанными среди скал и каменистых россыпей. На самых высоких вершинах выражен гляциально-нивальный пояс. Высота снеговой границы — около 4000 м. На Арарате известно около 30 современных ледников, самый длинный из них спускается до высоты 2750 м.

Переднеазиатские пустынные ландшафты. Типичные субтропические пустыни распространены к востоку от полупустынных ландшафтов. Климат здесь становится экстрааридным и крайне континентальным. Летом господствует сухой тропический воздух. Средняя температура июля во внутренних впадинах превышает 32°. Бывают дни, когда относительная влажность воздуха падает до 2—3%. Часто дует горячий северо-западный ветер. Сумма активных температур достигает 6000—7000°. Зима теплая (средняя январская температура до 8°), но каждый год бывают морозы. При вторжениях холодных воздушных масс на севере температура может понижаться до —20°, на юге — до —10°. Суточные амплитуды температур достигают почти 40°. Сухость нарастает к востоку. На внутренних равнинах выпадает менее 100 мм осадков в год, коэффициент увлажнения падает до 0,02. С июня по сентябрь практически нет дождей, максимум осадков (8—16 мм в месяц) наблюдается с декабря по март.

Сюда же отнесены ландшафты Восточного Закавказья, расположенные на северной границе субтропиков. В них выражены черты перехода, с одной стороны, к переднеазиатским полупустыням, а с другой — к туранским пу-

стыням. Их можно рассматривать как самый северный вариант переднеазиатских пустынных ландшафтов.

Иранское нагорье (за исключением внешних склонов окраинных хребтов) относится к областям внутреннего стока. Величина стока незначительна. Большинство русл наполняется водой в конце зимы и весной, когда в горах идут дожди, и после сильных ливней, вызывающих паводки, во время которых выносится огромное количество обломочного материала. Реки заканчивются в солончаковых впадинах или озерах, пересыхающих летом. Основным источником водоснабжения служат грунтовые воды. В течение всего четвертичного периода здесь продолжались процессы интенсивного физического выветривания, накопления обломочного материала во впадинах, дефляции (с которой связано образование дефляционных котловин, ниш, столбообразных форм в песчано-глинистых породах), эоловой аккумуляции и прогрессирующего засоления. Типичная особенность почвообразования — миграция водорастворимых солей в пределах почвенного профиля. Почвы, близкие к серо-бурым, маломощные, карбонатные и засоленные, с низкой гумусностью (менее 1%), преимущественно песчано-каменистые скелетные. На поверхности почвы часто образуется пористая корка — результат смены весеннего промачивания и последующего быстрого высыхания. В предгорьях распространены щебнистые почвы, близкие к сероземам.

Растительность, довольно богатая по флористическому составу, содержит как средиземноморские, так и центральноазиатские виды, много эндемиков. Наиболее многочисленны представители бобовых (более 600 видов только астрагалов) и сложноцветных. Однако растительный покров слабо развит, разрежен, а местами практически отсутствует. На галечном и щебнистом субстрате преобладают полыни и солянки, на песках — псаммофиты (в том числе саксаул и джузгун), в солончаковых депрессиях — сочные солянки. Наиболее богата растительность долин временных водотоков. На юге в тугаях наблюдается переход к тропическим ландшафтам. В них встречаются как аравийские, так и индийские представители (Acacia, Zizyphus, Calotropis, Prosopis).

В животном мире также присутствуют средиземноморские и центральноазиатские элементы. Из млекопитающих типичны грызуны (песчанки, суслики, тушканчики, хомячки, зайцы), из копытных — джейран и кулан, в горах — горный козел и горный баран, из хищных — степная кошка, гиена, шакал, каракал, лисица-фенек, в горах — леопард, гепард. Многочисленны летучие мыши, пресмыкающиеся — ящерицы (в том числе крупный варан), змеи. Довольно разнообразны птицы (жаворонки, пустынные сойка и славка, дрофа, стрепет, рябки, хищные — стервятники, грифы). Много насекомых и паукообразных (скорпион, каракурт, фаланга).

В течение длительного сухого сезона (около 8 месяцев) активность биоты резко снижена. Вегетация большинства растений начинается в феврале, когда заканчивается дождливый период и температура переходит через 10°, а уже к концу мая эфемеры и большинство других травянистых растений выгорают. У некоторых видов зеленение и цветение наблюдаются в начале осенних дождей. Осенью в оазисах высевают озимые зерновые. К середине апреля созревает ячмень, в начале мая — пшеница (в горных долинах — на 1—2 месяца позднее). В оазисах различные культуры вегетируют в разные сроки (например, кукуруза — с мая по сентябрь), так что большую часть года они покрыты зеленью. Однако обрабатываемые земли из-за недостатка воды занимают не более 5% площади, хотя Иранское нагорье — родина многих зерновых и плодовых культур. Оазисы существуют благодаря искусственному орошению. Богарное земледелие возможно лишь в западных и северных районах выше 1000 м над уровнем моря. Основная часть площади нагорья используется в качестве малопродуктивных пастбищ. Развито кочевое скотоводство. Зимой скот выпасают главным образом в южных районах, летом — на севере и в горах.

Низменные морские и аллювиальные равнины Восточного Закавказья. Боль-

шая часть Кура-Араксинской низменности расположена ниже уровня океана в межгорном синклинальном прогибе. Климат близок к субтропическому. Средняя температура января 1—3°, но часты вторжения холодных масс и возможны похолодания до —25°. За год выпадает 200—300 мм осадков, местами менее 200 мм. Резко выражена летняя засуха. Почвенно-растительный покров пестрый, с большим участием болотно-лугово-солончаковых комплексов. Плакоры заняты сообществами пустынных кустарничков — душистой полыни, каргана, вересковидной солянки с эфемерами и эфемероидами (Poa bulbosa и др.) на засоленных лугово-сероземных почвах. Большая часть площади распахана.

Возвышенные наклонные подгорные равнины Восточного Закавказья. Образуют повышенную (до 200—400 м) периферию Кура-Араксинской низменности. Сложены плоскими конусами выноса рек и делювиальными шлейфами. Количество осадков возрастает до 400—500 мм. Эфемерово-душистополынные сообщества в верхней части сменяются полынно-злаковыми и разнотравно-злаковыми степями на серо-коричневых почвах. Подгорные равнины в основном распаханы.

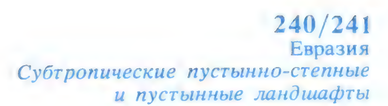
Холмистые аридно-денудационные предгорья Восточного Закавказья. Сложены дислоцированными неогеновыми отложениями. Рельеф представлен брахиантиклинальными куполообразными повышениями с грязевыми вулканами, скалистыми гребнями из карбонатных пород, антиклинальными грядами и платообразными поверхностями, бедлендом, солончаковыми котловинами. Почвенно-растительный покров пестрый. Эфемерово-полынно-солянковые пустыни на серо-бурых почвах сочетаются с разнотравно-типчаково-ковыльными и бородачовыми степями на горных каштановых почвах. Встречаются аридные фисташковые (Pistacia mutica) и можжевеловые редколесья с колючими кустарниками и нагорные ксерофиты.

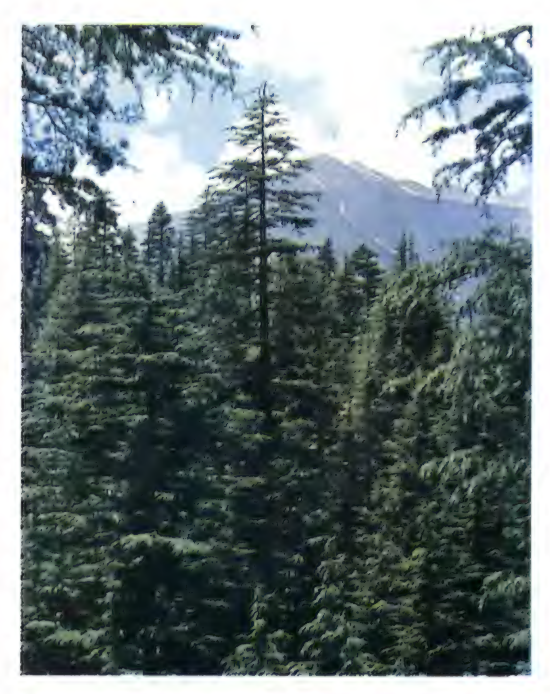
Возвышенные аллювиально-озерные бессточные засоленные равнины занимают днища обширных внутренних котловин Иранского нагорья, приуроченных к древним срединным массивам Альпийского складчатого пояса, опущенным относительно окраинных и внутренних хребтов и перекрытым мощной толщей обломочного материала. Поверхность чаще слагают озерные глины, содержащие до 20% солей. Самые низкие впадины расположены на уровне около 500 м. Одна из крупнейших — Систан — занята древней и современной дельтой Гильменда и других рек, стекающих с Гиндукуша и разливающихся в виде группы концевых пресноводных озер Хамун. Вокруг озер — тростниковые и камышовые заросли, в которых собирается множество перелетных птиц. В долинах рек — тугаи с евфратским тополем (Populus euphratica), ивами, тамариском и др. Деште-Кевир (Большая Соляная пустыня) — плоская равнина, лежащая на высоте 600—800 м, с корковыми, пухлыми солончаками и временными солеными озерами. Другие крупные солончаковые равнины — Немекзар, Кевире-Немек, Гоуди-Зирра и др.

Возвышенные эоловые равнины расположены обычно по окраинам солончаковых равнин и занимают юго-восточные части внутренних впадин, куда пески навеваются северо-западными ветрами. Крупнейшие песчаные пустыни — Регистан (600—1500 м), Харан, Деште-Лут. Большая часть песков слабо закреплена растительностью — саксаулом, джузгуном, полынью, эфемерами и эфемероидами. Встречаются подвижные барханы высотой до 60 м.

Высокие пластовые равнины распространены преимущественно по периферии внутренних котловин на высоте 500—2000 м. Сложены кайнозойскими песчаниками, конгломератами, глинами и расчленены руслами временных водотоков. Местами над плоской поверхностью выступают горные кряжи. Понижения заняты солончаками и такырами. Глинисто-щебнистая поверхность (гамада) почти лишена растительности, встречаются лишь редкие полыни и солянки.

Высокие наклонные подгорные пролювиальные равнины образованы конусами выноса у подножий хребтов. Сложены щебнем, галькой и песчано-гли-





из полыни (Artemisia herba-alba), местами кустарниками (Amygdalus spinosissima), нагорными ксерофитами, эфемерами и эфемероидами (луковичный мятлик, узколистная осочка). Часть земель занята оазисами.

Складчатые и глыбово-складчатые горы Альпийского пояса. Северную окраину Иранского нагорья образуют горные системы Эльбурс (5604 м), Туркмено-Хорасанские горы, включая Копетдаг (3314 м), а также Паропамиз (4565 м), Гиндукуш (7690 м) и веерообразно расходящиеся хребты к югу от него с Газни-Кандагарским плоскогорьем (1500—3000 м). На юге нагорье оконтуривает горная дуга, в которую входят система Загроса (4548 м), состоящая из 15—20 параллельных хребтов, разделенных глубокими продольными долинами, горы Мекран (3277 м), Сулеймановы (3441 м). Горные поднятия находятся и внутри самого нагорья. Они образуют две главные системы — Среднеиранские горы, состоящие из серии параллельных хребтов (главный — Кухруд, 4420 м), и Восточно-Иранские, включающие плоскогорье Серхед (4042 м). Горы сложены главным образом смятыми в складки мезозойскими пес-



Пейзаж в Нуристане (Гиндукуш)

Долина реки Малый Заб в Иракском Курдистане

нистым материалом, расчленены довольно густой сетью временных водотоков. Часто имеют характер гамады. Вдоль южных склонов Эльбурса и Туркмено-Хорасанских гор растительность представлена разреженным покровом

чаниками и известняками, палеогеновыми песчано-глинистыми отложениями, а также гранитными интрузиями, молодыми базальтами и андезитами, часто с потухшими вулканами (на плоскогорье Серхед, на Эльбурсе, южных хребтах Гиндукуша и др.). В Гиндукуше и Паропамизе выходит древнее ядро, сложенное протерозойскими метаморфическими породами, палеозойскими сланцами, песчаниками, известняками, лавами. В Загросе с выходами кембрийских пород связаны мощные соляные купола.

Низкогорья, сложенные преимущественно палеогеновыми пестроцветными глинами, мергелями и песчаниками, дробно расчленены временными водотоками, нередко до состояния бедленда. Растительный покров крайне скудный, лишь кое-где появляются полынно-эфемеровые сообщества и нагорные ксерофиты. Для среднегорий характерны разнообразные формы рельефа. На плотных породах преобладают мягкие очертания, местами — узкие глубокие ущелья. Довольно широко развит карст, особенно в Загросе. Во внутренних хребтах встречается соляной и гипсовый карст. Количество осадков на западе и отчасти на севере возрастает до 400—600 мм. На южных склонах Эльбурса и Туркмено-Хорасанских гор преобладает фриганоидная растительность из нагорных ксерофитов — колючих подушкообразных кустарников (Astragalus, Acantholimon, Acanthophyllum, Onobrychis), местами фисташковые редколесья. Выше 1800 м появляется аридное редколесье из можжевельников (Juniperus polycarpos, J. turcomanica) в сочетании с нагорными ксерофитами. Еще выше распространен можжевеловый стланик. Для среднегорий Загроса характерно сочетание разнотравно-злаковых степей и нагорных ксерофитов. На западных склонах, особенно в более влажной северной части, между 1000 и 1800 м развит пояс парковых дубовых лесов (Quercus brantii) с участием вяза, клена. В долинах встречаются более густые леса с дикой шелковицей, тополем, валлоновым дубом, инжиром. Внутренние и южные хребты наиболее сухие. Лишь в некоторых местах за год выпадает более 200 мм осадков. Здесь полынно-эфемеровые пустыни иногда поднимаются до 2400 м. Выше распространены колючие кустарники, горные степи, фисташковые редколесья. Вместо можжевельников появляется молочай (Euphorbia larica). В долинах можно встретить тополь, ивы, тамариск, фисташку, акацию, иногда грецкий орех.

В высокогорьях западных и северных хребтов есть фрагменты горнолугового пояса с разнотравно-злаковыми, обычно остепненными лугами. Для рельефа характерны древнеледниковые формы, существуют и современные ледники, главным образом на юго-восточных склонах Гиндукуша, испытывающих влияние муссона, а также на вершине Эльбурса — потухшем вулкане Демавенд и в Загросе.

ТРОПИЧЕСКИЕ ПУСТЫННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Тропические пустыни занимают Аравийский полуостров, северное побережье Персидского залива, простираются до северо-западных границ Индостана и являются продолжением североафриканских пустынь, к которым они близки типологически и с которыми составляют единую ландшафтную зону. Суммарная солнечная радиация здесь превышает 180 ккал/см^2· год, радиационный баланс в среднем составляет около 70 ккал/см^2· год. В типичных тропических пустынях в течение года господствует континентальный тропический воздух. Теплообеспеченность здесь значительно выше, чем в субтропических пустынях, а влагообеспеченность ниже. Различаются два подтипа (и две подзоны) евразийских тропических пустынь — северный, переходный к субтропикам, и южный, собственно тропический. В северном сумма активных температур составляет 8000—9000°, в южном — 9000—10 500°. На севере температура самого холодного месяца 8—15°, на юге — 15—25°. Заморозки возможны (но не каждый год) в северных и центральных районах. Их никогда не бывает в приморской полосе.

Лето жаркое, во внутренних районах как северной, так и южной подзоны июльская температура составляет 35—36°, лишь вблизи морей жара несколько смягчается. Весной и летом дуют сильные сухие ветры, часто переходящие в пыльные бури (хамсин). В это время относительная влажность воздуха может падать до 1%. Годовая амплитуда температур существенно возрастает от побережий к внутренним районам. Суточные амплитуды летом в глубине суши достигают 30°. Климат здесь крайне континентальный. На побережьях в течение всего года довольно высокая относительная влажность воздуха (70—75%), суточная амплитуда температур 3—6°, климат слабо- или умеренно континентальный.

Годовое количество осадков внутри Аравийского полуострова и на его западном побережье не превышает 30—50 мм (местами 4 мм). Лишь на северной периферии зоны оно возрастает до 100 мм и более, а на наветренных склонах гор иногда достигает 500—700 мм. Режим осадков близок к средиземноморскому, с максимумом с ноября или декабря по март — апрель и полным их отсутствием с мая — июня по сентябрь. На южной периферии и особенно на востоке зоны проявляется влияние юго-западного летнего муссона, выпадение осадков смещается на лето (июнь — сентябрь, с максимумом в июле), но и здесь сказывается средиземноморское влияние в форме вторичного зимне-весеннего максимума. Осадки выпадают крайне неравномерно в виде сильных эпизодических ливней. Бывают годы практически без дождей. Годовой коэффициент увлажнения ниже 0,02 (на периферии достигает 0,05 — 0,10). Сухой период длится круглый год.

В таких условиях сток также имеет эпизодический характер. Постоянных рек нет, если не считать транзитных Инда, Евфрата и Тигра. После сильных ливней вода стекает во внутренние понижения, часть ее фильтруется в грунт и заполняет реликтовые сухие русла — вади, под которыми часто образуются скопления грунтовых вод. Вади обычно слабо врезаны, имеют небольшие уклоны, и эрозионная деятельность в них не развита. В результате интенсивного физического выветривания на поверхности накапливается известняковый или кремнистый щебень, а мелкозем — лишь в солончаковых и такырных понижениях и в некоторых сухих дельтах. Местами обнажаются гипсовые коры. Широко развита дефляция и эоловая аккумуляция. Обширные пространства заняты песчаными дюнами, грядами и барханами. Каменистые и песчаные пустыни на значительных площадях не имеют почвенного покрова. В северной подзоне формируются маломощные карбонатные почвы сероземного типа со слабо дифференцированным профилем, повышенным содержанием окислов железа и гипсовым горизонтом в нижней части. Они содержат менее 1% гумуса, pH=7—9. На юге местами образуются примитивные пустынные почвы, скелетные, с недифференцированным профилем и скоплением карбонатов и гипса на небольшой глубине. В многочисленных депрессиях распространены такыры и солончаки (хлоридно-натриевые и хлоридно-магниевые).

Растительность представлена разреженными ксерофитными группировками. Для северной подзоны характерны полынно-солянковые группировки с эфемероидами, в которых часто встречаются ирано-туранские виды (Artemisia sieberi, Salsola rigida, Hammada ramosissima, Noaea mucronata, Poa sinaica, Carex pachystilis). В типичных тропических пустынях преобладают кустарниково-травяные группировки, в основном из бобовых и губоцветных, близкие к сахарским, эфемероидов мало. На обширных площадях распространен лишайник грекче, или манна (Aspicilia esculenta). Травяной покров зеленеет только ранней весной после дождей и к началу лета выгорает. Растительный покров дифференцируется в зависимости от субстрата и увлажнения. Более густой травостой и представители древесной растительности появляются там, где грунтовые воды залегают близко к поверхности, в основном по сухим руслам (см. ниже).

У животного населения тропических и субтропических переднеазиатских пу-

стынь много общих черт. Фауна и тех и других относится к Средиземноморской зоогеографической подобласти. Среди млекопитающих много грызунов (тушканчики, песчанки), характерны копытные — антилопы, газели, онагр, из хищников — полосатая гиена, шакал, каракал, лисица-фенек, в горах — леопард и дикая кошка. Довольно много пресмыкающихся и птиц. Здесь находится один из очагов распространения саранчи. На юго-западе Аравийского полуострова появляются восточноафриканские представители, в том числе обезьяны даман и аравийский павиан.

Большая часть территории используется для выпаса скота, что привело к сильной деградации растительного покрова. Оазисы существуют вдоль транзитных рек и у выходов грунтовых вод — на конусах выноса, у подножий гор. На орошаемых землях возделывают зерновые, плодовые культуры и финиковую пальму.

Низменные приморские равнины. Выражены обычно неширокими полосами. Вдоль восточного побережья Красного моря расположена низменность Тихама шириной до 80 км. Наклонная поверхность ее сложена морскими и аллювиальными осадками, часто перевеянными в дюны, а ближе к горам — грубообломочным пролювием. Растительность представлена редкими полукустарничками (на пролювии — Artemisia herba-alba, Hammada salicornica, Achillea fragrantissima, Zilla spinosa; из злаков — ковыль). В сухих руслах встречаются акации (Acacia tortilis, A. albida), евфратский тополь, тамарикс, мимоза. Широкая низменность Эль-Хаса, протянувшаяся по западному берегу Персидского залива, большей частью перекрыта эоловыми песками с типичной для них растительностью (см. ниже), имеется много выходов грунтовых вод. Вдоль северного побережья Оманского и Персидского заливов тянется приморская низменность Гермсир с эоловыми песками, солончаковыми впадинами, местами болотами, переходящая в наклонную пролювиальную равнину. Преобладают разреженные группировки, сходные с описанными выше, зимой развиваются эфемеры, в долинах встречаются акации, прозопис.

Низменные аллювиальные равнины. К предгорным краевым прогибам приурочены Месопотамская низменность и Индо-Гангская равнина, которая входит в зону пустынь лишь небольшой частью в низовьях Инда. Верхние террасы Тигра и Евфрата с мелкими суффозионными и дефляционными западинами и участками грядовых песков с разреженным растительным покровом из полыни, гамады, ежовника, эфемеров и эфемероидов значительно освоены. Нижний уровень Месопотамской низменности с многочисленными протоками и рукавами Тигра и Евфрата, озерами, болотами, солончаками подвержен затоплению во время весенних паводков. Реки несут большое количество наносов, которые в основном откладываются на равнине, а также формируют интенсивно растущую дельту. Вдоль рек тянутся галерейные леса из ивы (Salix acinophylla), евфратского тополя, тамарикса. Значительная часть площади освоена под зерновые, финиковую пальму и др. Долина Инда пересечена множеством рукавов и протоков и заканчивается обширной дельтой (8 тыс. $км^2$). Инд выносит в океан ежегодно до 450 млн т наносов. Средний расход воды составляет около 3850 $м^3/с$, однако в особенно сухие годы река пересыхает и не достигает Аравийского моря.

Низменные и возвышенные эоловые равнины. Образовались во впадинах докембрийского фундамента преимущественно в результате развевания древнего аллювия, подстилаемого меловыми и палеогеновыми известняками, песчаниками и другими породами, но частично — в результате разрушения коренных пород. В основном к первому типу относится крупнейшая песчаная пустыня Руб эль Хали, расположенная на высотах от 100 до 1000 м. Ее подвижные дюны и барханы высотой до 150—200 м лишены растительности. В межгрядовых понижениях встречаются редкие солянки — верблюжья колючка и др. Местами над поверхностью возвышаются песчаниковые останцы. Пустыни Малый Нефуд (Дехна)



Пустыня Тар

и Нафуд-эд-Дахи с подвижными барханами, иногда с редким саксаулом в понижениях, вытянуты узкими длинными (до 1200 км) полосами по бывшим ложбинам стока межкуэстовых депрессий. Дюнные и барханные пески пустыни Большой Нефуд сформировались из красных меловых песчаников, приподнятых до высоты 600—1000 м. Растительный покров образуют редкие кусты джузгуна (Calligonum commosum), кустарнички (Artemisia monosperma, Monsonia nikea, Scrophularia deserti) с разнотравьем и злаками, а также лишайник манна, во влажные годы — весенние эфемеры (Neurada procumbens). Песчаная пустыня Тар (150—350 м) в западной части приурочена к древней долине Инда. Рельеф представлен закрепленными песчаными грядами и дюнами, реже подвижными барханами. На востоке среди песчаных гряд выступают останцы из древних метаморфических и вулканогенных пород. На грядах произрастают псаммофитные кустарники (Calligonum poligonoides, Hammada salicornica, Capparis decidua, Leptadenia pyrotechnica), единичные мескитовые деревца (Prosopis spicigera). Во влажные годы образуется довольно густой травяной покров из видов Elyonurus, Cenchrus, Panicum. В межгрядовых понижениях встречаются засоленные глинистые участки.

Солончаковые депрессии. Мелкие впадины с близким залеганием грунтовых вод разбросаны среди аллювиальных, пролювиальных, пластовых равнин. Они служат центрами местных водосборов. Обычно в них образуются мокрые солончаки (себхи), окруженные пухлыми солончаками, вокруг которых растут сарсазан, сведа, чаир (Aeluropus littoralis), по окраинам — тамарикс, верблюжья колючка и др. Местами глинистые понижения заняты голыми такырами, которые после сильных дождей превращаются во временные озера.

Возвышенные аридно-денудационные пластовые равнины, расположенные на высоте 500—800 м, типичны для северной подзоны (Сирийская пустыня). Сложены мезозойскими, палеогеновыми, неогеновыми известняками, песчаниками, конгломератами, мергелями, перекрывающими древний фундамент Аравийской платформы. Каменистая поверхность (гамада) слабо расчленена. В краевых частях развита довольно густая сеть сухих русл. Часто встречаются неглубокие понижения с такырами и солончаками, местами — останцовые возвышенности. Почвы маломощные скелетные со скоплением гипса на глубине 10—50 см. Сильно разреженная растительность образована полынями, солянками, немногочислен-


Плоскогорье Хадрамаут



Горы на юго-западе Аравийского полуострова

ными эфемероидами (мятликом, осокой), лишайником манна. В руслах вади появляются некоторые злаки и разнотравье, больше эфемеров, одиночные тополя, акации, тамариск.

Возвышенные куэстовые равнины расположены в центре Аравийского полуострова и сложены мезозойскими и палеогеновыми известняками и песчаниками. Они имеют вид моноклинальных ду-

гообразных гряд (до 1080 м), обращенных выпуклостями к востоку, с пологими восточными склонами и крутыми, прорезанными глубокими сухими ущельями — западными. У подножий уступов — многочисленные карстовые источники. В разреженном травяно-кустарниковом покрове преобладают рантерия (Rantherium epapposum) и весенние эфемеры (Gagea, Plantago, Helianthemum, Neurada и др.).

Базальтовые плато (харраты) приурочены в основном к повышенной западной окраине Аравийской платформы. К их числу относятся Харрат-Этхнейн (1625 м), Харрат-Навасиф (1585 м), Харрат-Хайбар (1399 м), а также плато Эд-Друз (1224 м) и др. Более древние базальтовые покровы имеют слабо волнистую поверхность с довольно мощным щебнистым элювием и разреженной растительностью из полыни, кустарничков, некоторых злаков. Молодым покровам присущ расчлененный холмистый рельеф с грубообломочным элювием и глинистыми такыровидными понижениями. В местах скопления мелкозема встречаются разреженные кустарнички — хамада, ежовник, астрагалы и др.

Высокие цокольные равнины приурочены к сводовому поднятию докембрийского фундамента (Нубийско-Аравийский щит). Средняя высота их — около 1000 м над уровнем моря. Гранитные холмы и плосковершинные возвышенности с каменистой поверхностью (хамадой) почти лишены растительности. В руслах вади, многие из которых здесь берут начало, встречаются кустарники, кустарнички и травы (Launaea arabica, Zilla spinosa, Lycium persicum, Agathophora alopecuroides, Salsola tetrandra, Fagonia myriacantha, Helianthemum kahiricum, Stipa tortilis, Tamarix orientalis).

Высокие пластовые плоскогорья. Южная окраина Аравийского полуострова (Хадрамаут) представляет собой столовое плоскогорье (до 2469 м), сложенное горизонтально залегающими меловыми и палеогеновыми известняками и песчаниками со ступенчатыми склонами, расчлененными глубоко врезанными долинами временных водотоков. На юге огромный разлом отделяет плоскогорье от Аденского залива. Встречаются карстовые формы. Растительный покров типичен для хамады, лишь в западной части верхнего пояса он имеет облик опустыненной саванны с редкими акациями (Acacia tortilis, A. nubica, A. ehrenbergiana).

Глыбовые горы (цокольные нагорья). Западный край Аравийской платформы приподнят (до 3670 м) и круто обрывается к рифтовому грабену Красного моря, который продолжается к северу через залив Акаба, долину Вади-Араба и грабены Гхор и Бекаа. Самую низкую часть рифтовой впадины Гхор занимает озеро Мертвое море, поверхность которого лежит на 400 м ниже уровня океана, а глубина достигает 356 м. Соленость воды составляет 260—270‰. По линиям разломов в плиоцене и плейстоцене изливались базальтовые лавы. Кое-где возвышаются потухшие вулканы (до 3500 м). Относительно ровные поверхности чередуются с останцовыми массивами, узкими гребнями, ступенчатыми базальтовыми плато. Склоны прорезаны каньонообразными долинами временных водотоков. Северная половина краевого нагорья более низкая (до 2565 м) и сухая. На склонах господствует разреженная кустарниковая и полукустарничковая растительность (Anabasis articulata, Reaumuria hirtella, Alhagi maurorum, Zygophyllum dumosum, Zilla spinosa, Noaea mucronata) и лишайник манна. В долинах встречаются кустарники и деревца (Ephedra alata, Tamarix mannifera, Acacia mellifera, A. tortilis, A. albida). Выше 1000 м появляются полынь (Artemisia herba-alba) и некоторые ирано-туранские виды.

Западные склоны южной, более высокой части нагорья получают до 500—750 мм осадков в год. Низкогорный ярус представляет собой типичную хамаду. Между 700 и 1200 м развит пояс горной опустыненной саванны с зарослями канделябровидного молочая, кустарника адении (Adenium arabicum), ладанного дерева (Boswellia carterii), мирры (Commiphora abyssinica). В долинах растут несколько видов акации, тамариксы, а также культурные расте-

ния — финиковая пальма и зерновые. На террасированных склонах (между 400 и 1800 м) разбиты плантации кофе. Верхний пояс представлен горной сухой саванной с акациями (Acacia mellifera, камеденосные A. ehrenbergiana, A. tortilis) и злаковым покровом. В некоторых местах встречаются дикая маслина (Olea chrysophylla), можжевельник (Juniperus procera), в долинах и ущельях — смоковница (Ficus), ивы и др. Выше 2000 м возрастает роль средиземноморских видов, многие из которых эндемичны.

Складчато-глыбовые горы Альпийского пояса представлены Оманскими горами (3019 м), сложенными мезозойскими и кайнозойскими известняками, основными и ультраосновными интрузивами, а также южными склонами краевых хребтов Иранского нагорья (системы Загроса и др.). Относительно влажные склоны Оманских гор заняты опустыненной саванной с акациями, молочаями, выше переходящей в саванновые редколесья (Acacia, Albizzia, Tamarindus и др.). Южные склоны Иранского нагорья представляют собой каменистую пустыню (хамаду). Лишь в среднегорном ярусе появляются ксерофитные саванновые редколесья и колючие кустарники (Acacia arabica и др.).

ТРОПИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТЫ ОПУСТЫНЕННЫХ САВАНН

Тропические и субэкваториальные широты Южной и Юго-Восточной Азии находятся в сфере интенсивной муссонной циркуляции. С летним муссоном сюда поступают морские экваториальные воздушные массы, зимой господствует сухой пассат (зимний муссон). Увлажнение сильно возрастает в сравнении с пустынями, при этом оно имеет резко выраженный сезонный характер. Осадки выпадают в основном или почти исключительно летом. Даты наступления сухого и влажного сезонов и количество осадков подвержены сильным колебаниям от года к году. Длительные засухи чередуются с опустошительными наводнениями. Дожди обычно выпадают в виде сильных ливней. В Бомбее, например, в 1984 г. за одни сутки выпало 544 мм. По теплообеспеченности тропические и субэкваториальные ландшафты Индостана, Индокитая, Малайского архипелага близки к тропическим пустыням. Суммарная радиация несколько понижена (160—180 ккал/см^2· год) из-за меньшей прозрачности атмосферы, но радиационный баланс выше (70—80 ккал/см^2· год), сумма активных температур составляет 9000—10 000° и более. Температура самого теплого месяца достигает 30—34°, самого холодного — большей частью выше 15—20° (до 24—25°) (табл. 9). Сезонный ритм природных процессов подчинен режиму увлажнения. Зима — это прежде всего сухой сезон, хотя и с пониженными температурами, лето — влажный, но не самый жаркий период: наиболее высокие температуры наблюдаются в конце сухого сезона, перед наступлением дождей (чаще в мае).

Эти особенности климата придают определенную общность всем ландшафтам, занимающим в зональной схеме место между тропическими пустынями и влажной экваториальной гилеей. Однако здесь наблюдается довольно частая смена разных ландшафтных типов в зависимости от общей степени увлажнения и продолжительности сухого и влажного периодов. Достаточно отметить, что среднее годовое количество осадков в пределах рассматриваемой части материка колеблется от 200 мм до 3000 мм и более (в горах — до 12 000 мм), а коэффициент увлажнения — от 0,1 до 3 и выше. Соответственно можно различать несколько основных типов ландшафтов: тропических опустыненных саванн, субэкваториальных саванн, семиаридных редколесий (сухих муссонных лесов) и семигумидных муссонных лесов. В Северной Африке, где суша в субэкваториальных широтах представлена обширным массивом, притом без существенных орографических контрастов, перечисленные типы ландшафтов (точнее, их североафриканские аналоги) располагаются правильными широтными полосами. В Азии же мы наблюдаем сложную картину полуостровов и архипелагов

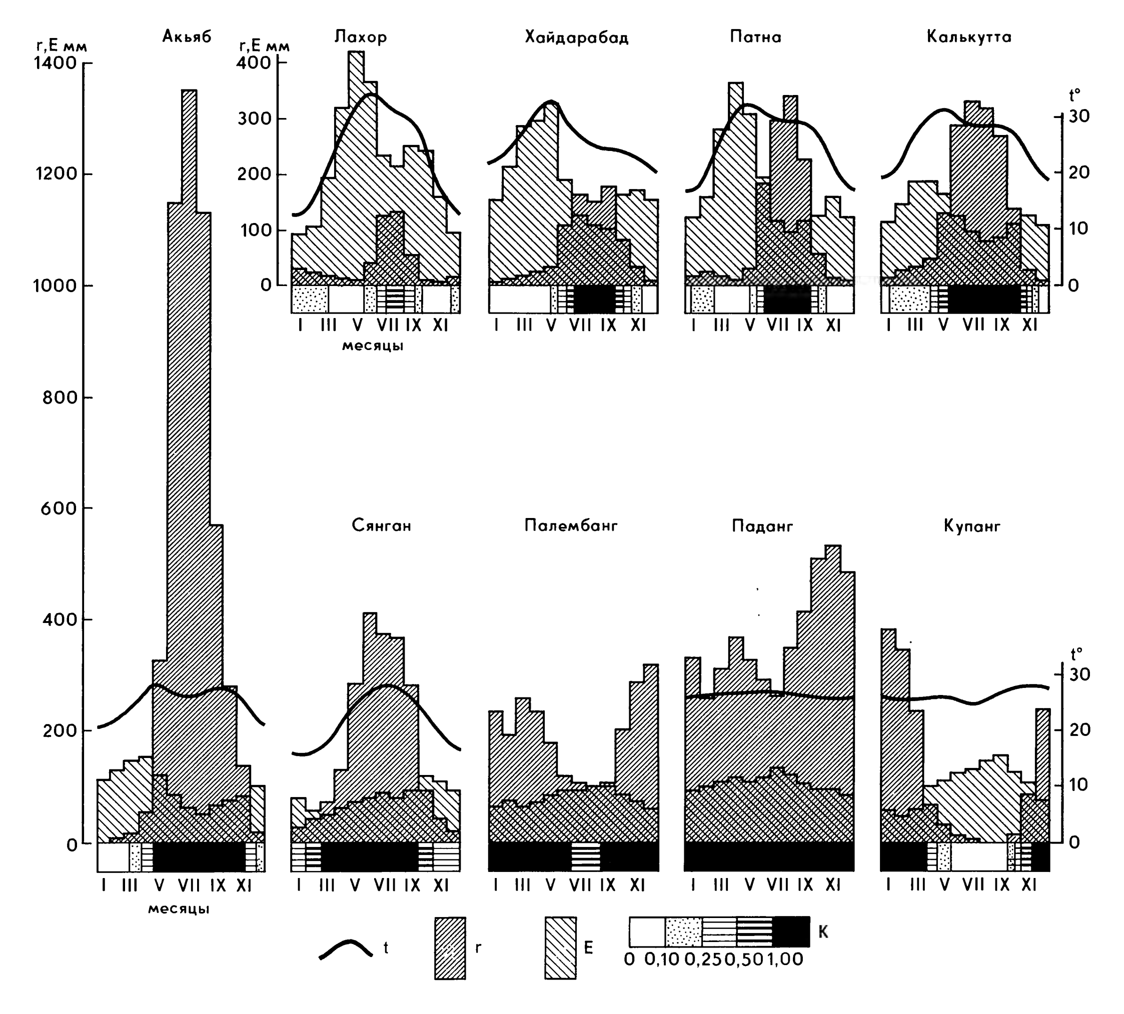
Таблица 9
Гидротермические показатели субэкваториальных и экваториальных ландшафтов Евразии

Пункты	H	t_l	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	r	E	K
Саванновые ландшафты (а — опустыненные, б — типичные)										
Лахор (а)	214	12,4	34,2	21,8	−2,2	48,3	8 915	467	2 696	0,17
Аджмер (а)	486	15,1	33,1	18,0	−2,8	45,6	9 052	520	2 170	0,24
Хайдарабад (б)	30	20,6	32,4	11,8	6,1	44,4	9 435	781	2 277	0,34
Мандалай (б)	76	21,3	32,0	10,7	—	—	10 110	863	2 181	0,39
Субэкваториальные муссонные лесо-саванновые ландшафты										
Патна	53	16,9	32,0	15,1	2,2	46,1	9 411	1 190	2 136	0,56
Вишакхапатнам	12	23,3	30,8	7,5	14,4	43,9	10 001	958	1 222	0,78
Пномпень	12	25,8	29,7	3,9	14,0	40,5	10 183	1 320	1 360	0,97
Субэкваториальные муссонные лесные ландшафты										
Калькутта	7	19,6	30,6	11,0	3	44	9 617	1 586	1 507	1,05
Черрапунджи	1 313	11,7	20,6	8,9	0	31	6 314	10 902	812	13,42
Рангун	23	25,1	30,4	5,3	13	41	10 001	2 649	1 436	1,84
Хюэ	7	21,0	29,7	8,7	—	—	9 307	2 904	769	3,77
Манила	14	24,6	28,5	3,9	15	39	10 003	2 123	1 234	1,72
Экваториальные влажные лесные ландшафты										
Сингапур	8	26,1	28,0	1,9	19	36	9 891	2 413	926	2,60
Паданг	1	26,0	26,9	0,9	20	34	9 642	4 452	1 266	3,51
Сандакан	12	26,6	28,1	1,5	21	37	10 001	3 216	1 304	2,46

с мощными горными барьерами, обостряющими контрастность увлажнения, с барьерно-дождевыми и барьерно-теневыми эффектами по отношению к влажным муссонным потокам. Здесь намечается тенденция к смене различных типов ландшафтов по долготе, но на этом общем фоне наблюдается «чересполосица», обусловленная орографией.

Аридные ландшафты тропических опустыненных саванн, примыкая с востока к тропическим пустыням, служат переходом от пустынь к субэкваториальным саваннам. Они занимают северо-запад Индостана, а также полосу на западе полуострова в барьерной тени Западных Гат. Кроме того, к этому типу, по-видимому, следует отнести центральную часть межгорной равнины в бассейне Иравади. Черты климата пустынь еще проявляются в резкой континентальности и сухости. Лето жаркое (температура самого теплого месяца 33—34°), зима относительно прохладная (в северной части температура самого холодного месяца 12—15°). Иногда возможны небольшие заморозки. Годовое количество осадков — 200—600 мм. Их максимум обычно приходится на время летнего муссона (в июле и августе месячная норма превышает 100 мм), но еще сказывается слабое влияние средиземноморского режима, особенно на севере, где максимум осадков смещается на весну. Увлажнение в течение всего года недостаточное, коэффициент увлажнения составляет 0,10—0,25, лишь на восточной периферии в течение одного-двух месяцев он может превышать 1. Сухой сезон, при котором коэффициент увлажнения менее 0,25, продолжается 8—10 месяцев.

Величина стока незначительна (до 50 мм в год на восточной окраине), но развита транзитная речная сеть системы Инда, берущая начало в Гималаях. Крупные реки текут в широких долинах, сильно меандрируют и разливаются летом. Бывают катастрофические паводки, хотя сток рек в значительной степени искусственно зарегулирован. Небольшие реки, берущие на-



Внутригодовые изменения температуры воздуха и увлажнения в ландшафтах Юго-Восточной Азии

t — средняя температура воздуха ° С, r — среднее месячное количество осадков в мм, E — средняя месячная испаряемость в мм, K — коэффициент увлажнения по Н. Н. Иванову

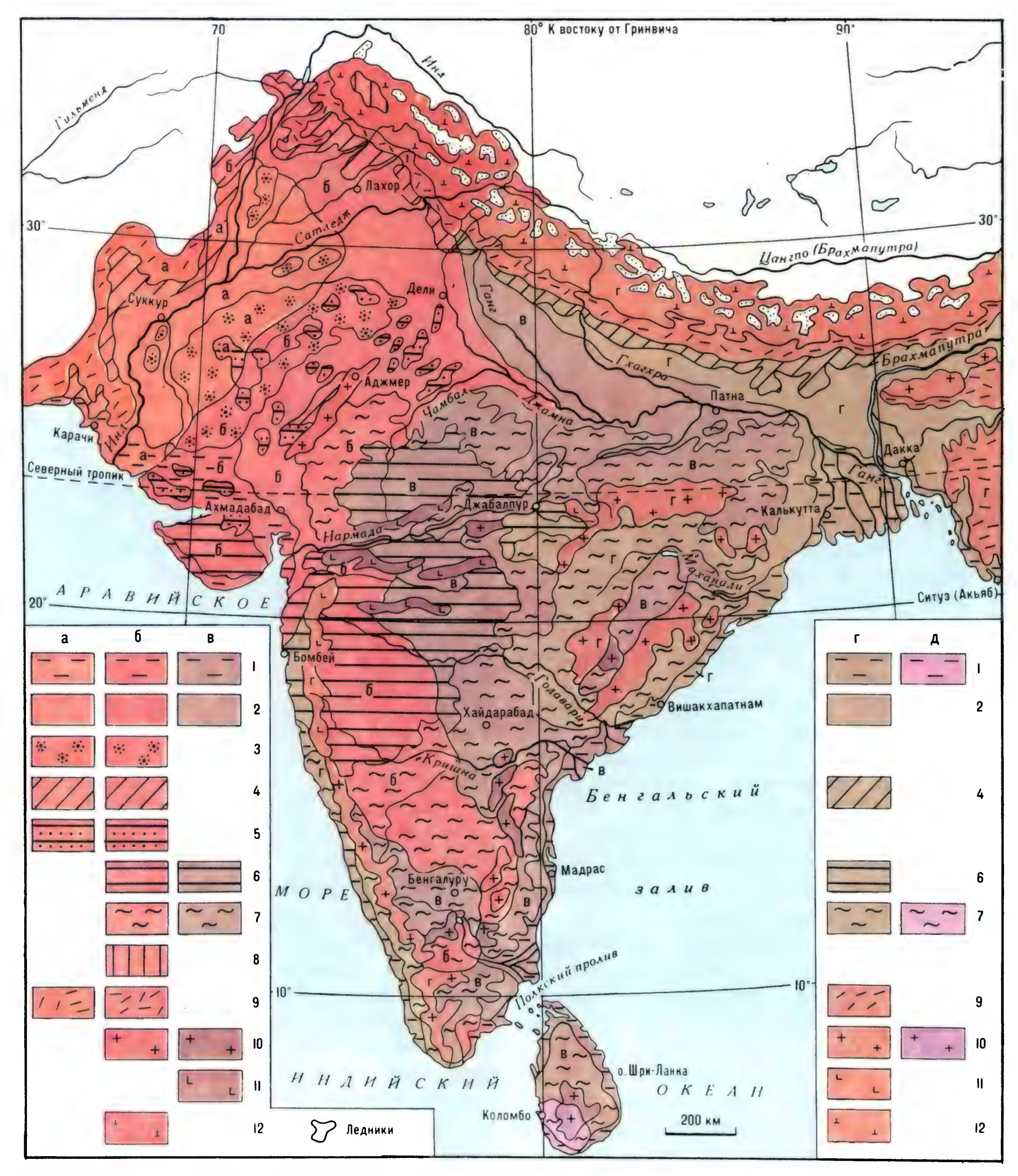
чало в горах Аравали, пересыхают в сухой сезон и часто теряются в песках.

Зональные почвы относятся к красновато-бурым саванновым. Они формируются главным образом на продуктах выветривания кристаллических пород, отличаются низкой гумусностью, насыщенностью основаниями, нейтральной реакцией, наличием карбонатных конкреций. Значительные площади заняты аллювиальными, преимущественно окультуренными, почвами, отчасти сероземами. В предгорьях появляются почвы типа коричневых. Встречаются лишенные почвенного покрова пески и солончаки.

Естественная растительность, где из-за распашки, а где из-за перевыпаса, почти не сохранилась. Для нее типичны жесткие травы, колючие кустарники и редкие листопадные жестколистные деревья — акации, мескит, или прозопис (Prosopis spicigera), тамарикс (Tamarix gallica), зизифус (Zizyphus nummularia) и др. По характеру животного населения эти ландшафты также близки к пустынным.

Низменные приморские равнины расположены вокруг залива Кач. Сложенные черным илом, они затапливаются во время наводнений и в основном заняты засоленными болотами и солончаками (Большой и Малый Качский Ранн). Кое-где возвышаются останцовые холмы (до 465 м) из мезозойских песчаников и известняков.

Низменные аллювиальные равнины. Часть широкой Индо-Гангской равнины (Пенджаб), сложенная мощным древним и современным аллювием. Поверхность плоская, пересеченная Ин-



Ландшафты Индостана и прилегающих территорий

Типы и подтипы ландшафтов: *а — тропические пустынные; б — тропические и субэкваториальные опустыненно-саванновые; в — субэкваториальные муссонные лесо-саванновые (с сухими листопадными лесами); г — субэкваториальные муссонные лесные переменно-влажные (с листопадными лесами) и влажные барьерно-дождевые (с полувечно-и вечнозелеными лесами); д — экваториальные влажнолесные*

Группы ландшафтов: *1 — низменные дельтовые и морские аккумулятивные равнины; 2 — низменные аллювиальные равнины; 3 — низменные и возвышенные эоловые равнины; 4 — возвышенные подгорные аллювиально-пролювиальные равнины; 5 — возвышенные останцовые холмы и плато на мезозойских песчаниках и известняках и древних метаморфических породах; 6 — возвышенные трапповые плато; 7 — возвышенные цокольные равнины и плоскогорья; 8 — внутригорные котловины; 9 — складчатые и глыбово-складчатые низко- и среднегорные хребты кайнозойского (Альпийско-Гималайского) пояса; 10 — глыбовые низко- и среднегорья докембрийских платформ; 11 — глыбовые трапповые низкогорья; 12 — глыбово-складчатые высокогорья кайнозойского складчатого пояса*

дом и его притоками, с многочисленными рукавами и оросительными каналами, в основном распахана. На карбонатном аллювии формируются в зави-



Саванна Раджастхана

симости от глубины залегания грунтовых вод и поверхностного увлажнения почвы от засоленных луговых и лугово-сероземных до сероземов. Карбонаты кальция нередко образуют скопление конкреций — канкар. Местами встречаются колючие редколесья из акации, мимозы, молочая.

Низменные и возвышенные эоловые равнины. Восточная окраина песков Тар. Грядовые пески закреплены жесткими травами и колючими кустарниками, встречаются подвижные пески. Часто наблюдаются выступы мезозойских и палеогеновых песчаников и более древних коренных пород с каменистыми красновато-бурыми почвами.

Возвышенные предгорные аллювиально-пролювиальные и пластовые равнины. На подгорных равнинах Гималаев и Гиндукуша выпадает до 700—800 мм осадков в год. Климат здесь относительно прохладный, в январе обычны заморозки и снегопады. Почвы, близкие к коричневым, распаханы под богарные и орошаемые посевы (в основном пшеницы). В прошлом, по-видимому, произрастали редкостойные листопадные муссонные леса. Сюда же относятся полузамкнутые сухие равнины межгорного характера (Пешаварская, Кохат, Банну) и Потварское плато (до 500—700 м) на палеогеновых песчаниках, прикрытых лёссовидными суглинками, с глубоким овражным расчленением.

Высокие цокольные равнины и подветренные склоны краевых глыбовых гор. Западная окраина Индостанской докембрийской платформы, сложенная преимущественно гнейсами, с платообразным и холмистым рельефом (500—800 м), переходящая в пологий склон Западных Гат — асимметрично приподнятого края платформы. Климат субэкваториальный с более теплой зимой. У подножия гор за год выпадает не более 500—600 мм осадков. По склонам гор появляются сухие листопадные (сбрасывающие листву в сухой сезон) леса с Hardwickia binata, акациями (Acacia arabica и др. виды), в верхней части более разнообразного состава (Anogeissus latifolia, Terminalia tomentosa, Boswellia serrata, акации и др.). В горных долинах леса более сомкнуты, но распространены также колючие кустарники и высокотравье.

Внутриплатформенные глыбовые горы. Горы Аравали (1722 м) — складчатые структуры байкальского возраста в пределах древней Индостанской платформы. Они представлены узкими хребтами, сложенными кристаллическими породами, с глубокими речными долинами и засоленными котловинами. Редкостойные ксерофитные редколесья с преобладанием колючих акаций чередуются с зарослями кустарников и травяными пустошами.

Складчатые и глыбово-складчатые хребты на кайнозойских структурах. Юго-западные склоны Гималаев (в самой западной их части) и юго-восточные Гиндукуша можно рассматривать как северную границу ландшафтов опустыненных саванн. Передовой хребет Гималаев Пир-Панджал (5130 м) отделяется депрессией Сринагара от главного хребта (8126 м). Краевые части гор сложены неогеновыми, эоценовыми и меловыми песчаниками, кон-

гломератами, известняками и сильно расчленены эрозионной сетью. В предгорьях невысокого (1522 м), отдельно расположенного Соляного хребта на соленосных породах развит бедленд. В осевых частях гор выходят на поверхность докембрийские граниты, гнейсы, кристаллические сланцы, а также палеозойские известняки и др. Высокогорьям присущи древние гляциальные формы и мощное современное оледенение. Склоны гор расположены уже в субтропических широтах, влияние муссона здесь ослаблено. Осадков выпадает меньше, чем в Центральных и Восточных Гималаях. В системе поясов наблюдаются некоторые средиземноморские черты. В предгорьях (до 600 м) распространены листопадные редколесья и колючие кустарники (Acacia modesta, Zizyphys и др.). Для низкогорий (до 1000—1200 м) характерны жестколистные леса на горных коричневых почвах с дикой оливой (Olea cuspidata), гранатом (Punica granatum), олеандром и др. Выше появляются леса из каменного дуба и горных сосен (Pinus roxburghii, P. longifolia) с вечнозеленым подлеском. Они поднимаются до 2000—2500 м, затем их сменяют смешанные леса из ели (Picea morinda), пихты (Abies webbiana), кедра гималайского (Cedrus deodara) с участием дубов (Quercus incana, Q. dilatata), клена и др. Между 3000 и 3300—3400 м господствуют пихтовые леса с примесью березы, затем (до 3600—3900 м) — субальпийское березовое криволесье (Betula utilis), стелющиеся можжевельники, заросли рододендронов. Выше (до 4200 м) расположен пояс альпийских кустарников и лугов. Снеговая граница на южных склонах лежит на высоте около 5000 м, на северных поднимается до 5900 м. Крупнейшие ледники Гималаев, длиной более 20 км, спускаются до высоты 2500 м.

СУБЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ МУССОННЫЕ ЛЕСО-САВАННОВЫЕ (СЕМИАРИДНЫЕ) ЛАНДШАФТЫ

В центральной части Индостана опустыненные саванны переходят в ландшафты типичных саванн. Годовое количество осадков здесь составляет 800—1200 мм, но при испаряемости, превышающей 2000 мм, коэффициент увлажнения K равен лишь 0,25—0,50. Число сухих месяцев ($K<0{,}25$) — 6—8, а влажных ($K>1$) — только 2—4. На восточной окраине Индостана за год выпадает до 1200—1600 мм осадков, K возрастает до 0,5—1,0, число сухих месяцев сокращается до пяти — семи, а влажных — увеличивается до четырех-пяти. Хотя в центре Индостана преобладают безлесные семиаридные ландшафты, а на его восточной окраине — ландшафты с сухими листопадными муссонными лесами, их целесообразно рассмотреть совместно. Основанием для этого служит не только сходство в тепловом режиме (высокая теплообеспеченность, отсутствие заморозков и т. д.), ритме увлажнения (подавляющая часть осадков выпадает с июня по сентябрь) и в других природных процессах, но и частое переплетение обоих ландшафтных типов в пространстве. Леса обычно приурочены к повышениям. Существует мнение, что безлесие ландшафтов Центрального Индостана имеет антропогенную природу и что первичная растительность здесь также была представлена лесами или редколесьями, но с мнением этим трудно согласиться, учитывая характер увлажнения. Кроме Индостана подобные ландшафты распространены во внутренних областях Индокитая, на юго-западе Филиппинских островов, в восточной части острова Ява и на Малых Зондских островах (в южном полушарии влажный период приходится в основном на декабрь — апрель).

Годовой слой стока в рассматриваемых ландшафтах достигает 300—600 мм. Здесь довольно густая речная сеть. Питание рек в основном дождевое, и их расходы резко колеблются по сезонам. В конце периода муссонных дождей они превращаются в бурные потоки и часто вызывают опустошительные наводнения, зимой мелкие реки могут пересыхать на пять — семь месяцев. Относительно стабильны расходы у рек, стекающих с Гималаев (у Ганга максимальный расход превышает мини-

мальный только в 5 раз). Величина твердого стока измеряется десятками тонн с квадратного километра, но во многих водосборах она значительно выше (Маханади — 500—600 т/км^2, Дамодар — более 1000 т/км^2). В бассейне Иравади величина денудации достигает 1 мм/год.

Почвы саванн и сухих лесов формируются в условиях периодически промывного режима. Красно-бурые почвы саванн образуются на коре выветривания кристаллических и осадочных пород. Гумусовый горизонт имеет легкий механический состав, слабокислую или нейтральную реакцию (pH=6,5—7,0), элювиальный горизонт более тяжелый, оглиненный, иногда карбонатный, с повышенным содержанием полуторных окислов и часто с железисто-марганцевыми конкрециями. Почвы малогумусны, бедны основаниями, фосфором, азотом. Под переменно-влажными лесами формируются красные ферритные (железистые) почвы с мощным, но слабо дифференцированным профилем, кислые, ненасыщенные, с большим содержанием полуторных окислов, железистыми конкрециями, иногда плотными латеритными прослойками. Гумуса в них тоже мало. (Иногда в верхнем горизонте содержится до 5—7% гумуса, но после вырубки и распашки плодородие почв быстро падает.) На продуктах выветривания основных изверженных пород (преимущественно базальтов) широко распространены черные тропические (монтмориллонитовые) почвы, или регуры, мощностью до 1 м, глинистые, с высоким содержанием *Ca* и *Mg*, но малым — *P* и *N*. Гумусность их всего 1—2%, pH=7—8. Эти почвы отличаются высокой влагоемкостью и во время дождей сильно набухают. Они считаются наиболее подходящими для возделывания хлопчатника. Этого же типа почвы развиты в долинах и впадинах на переотложенных продуктах выветривания базальтов. Значительные площади заняты различными вариантами аллювиальных (часто карбонатных) почв. Встречаются солончаки. Обрабатываемые почвы подвержены интенсивному смыву.

Растительный покров сильно нарушен. В собственно саванновых ландшафтах на неосваиваемых землях господствует покров из высоких (1—3 м) жестких трав — императы (Imperata cylindrica), темеды (Themeda gigantea), дикого сахарного тростника (Saccharum arundinaceum, S. narenga, S. spontaneum) и других видов или кустарниковые заросли (Rhodomyrtus tomentosa, Melastoma malabaricum, Mimosa invisa) и папоротники (Gleichenia dichotoma, Pteris aquilina). В прошлом на их месте, возможно, были более широко распространены низкорослые ксерофитные редколесья, остатки которых кое-где сохранились (Mimusops hexandra, Pentagne suavis, Memecylon edule, Prosopis spicigera), а также колючие акации. Часто встречаются рощи бамбука, одиночные деревья тика (Tectona grandis), пальмы пальмиры (Borassus flabelliformis).

Переменно-влажные листопадные леса характерны для возвышенных районов (особенно для гор) и для более богатых почв. В этих лесах преобладают породы с ценной древесиной — тик и сал (Shorea robusta). В тиковых лесах весь древесный ярус и 90% подлеска представлены листопадными породами. У сала безлистный период очень короткий. Тик может произрастать уже при 500 мм годовых осадков, но оптимальные условия для него — более 1250 мм осадков, карбонатные или основные породы или продукты их переотложения. Этот вид не растет в Индостане на песчаниках, кварцитах и других кислых породах. При недостаточном увлажнении (около 900 мм осадков) тик входит в состав ксерофитных лесов (с Boswelia serrata, Anogeissus latifolia, Sterculia urens, Acacia catechu).

В типичных условиях тик образует верхний ярус (35—45 м). В среднем ярусе растут сантал красный (Petrocarpus santalinus) и белый (Santalium album), атласное дерево (Chloroxylon swietenia), тун (Cedrela toona), железное дерево (Xylia dolabriformis), несколько видов пальм; в нижнем — терминалия (Terminalia tomentosa), дальбергия (Dalbergia sissoo, D. latifolia), мимозы, бамбуки (Bambusa arun-

Тиковые леса Центрального Индостана. Стадо быков-гауров



dinacea, Dendrocalamus strictus). В подлеске есть вечнозеленые виды, довольно обильны лианы и папоротники, но мало эпифитов.

Тиковые леса интенсивно вырубаются. На равнинах они практически полностью сведены и в результате многократного выжигания замещены кустарниковыми зарослями и травяными сообществами, которые трудно отличить от естественных саванн. Тик может восстанавливаться под тенью бамбука. Для Деканского плоскогорья характерны многоствольные баньяны (Ficus indica, F. religiosa, F. bengalensis), кроны которых достигают 200—500 м в окружности.

Опад тикового леса составляет около 6—8 т/га; с ним ежегодно на поверхность почвы поступает 52—70 кг/га азота, 11 кг/га фосфора, 20—32 кг/га — калия. Кроны леса задерживают 21% выпадающих осадков, 73% достигают почвы непосредственно, 6% стекает по стволам.

Животный мир представлен типичными видами Индийско-Индокитайской подобласти Индо-Малайской зоогеографической области. В основном это обитатели лесов, отчасти — открытых пространств. Среди них — некоторые ежи, панголин (ящер), крыланы (из рукокрылых), лори (из полуобезьян), некоторые обезьяны (в том числе гиббон), три вида медведя, панда, несколько видов оленей, буйвол, дикий бык, слон, носорог, тигр, леопард, виверры, белки, крысы и др. Из птиц характерны павлины, банкивские куры, фазаны, птицы-носороги, ткачики, нектарницы и др. Из пресмыкающихся здесь водятся многие виды змей, крокодилы, ящерица-дракон. Богата фауна беспозвоночных — насекомые, в том числе термиты, паукообразные, многоножки.

В субэкваториальных ландшафтах обычно различают три сезона: прохладный сухой, жаркий сухой и жаркий дождливый. Прохладный сухой начинается в ноябре. В наиболее засушливых районах в это время наблюдается максимум листопада, рост растений замедляется. В ноябре — декабре на севере идет массовая уборка риса. В январе — феврале большинство растений пребывает в состоянии покоя. В северных районах в феврале — марте убирают озимую пшеницу. В марте начинается жар-

кий сухой сезон, суточная амплитуда температур возрастает до 25°. С конца марта до середины мая происходит листопад у тика. (У других видов деревьев безлистный период продолжается от двух недель до трех месяцев.) В это время наблюдается наивысшая испаряемость. В конце сухого периода начинают сеять рис, хлопчатник, масличные культуры. Перед наступлением летнего муссона появляются молодые листья (у тика — в конце мая). С началом муссона (в Индостане обычно в июне) температура понижается. Максимум осадков приходится на июль — август. На юге Индостана он смещается на сентябрь — октябрь. Суточные амплитуды температур в это время самые низкие. Наблюдается интенсивный рост деревьев и массовое прорастание семян. В сентябре осадков еще много, лишь с октября они идут на убыль и коэффициент увлажнения становится меньше 1. В октябре убирают урожай большинства культур, а в северных районах высевают озимую пшеницу.

Низменные приморские равнины. Наиболее значительная береговая низменность — Коромандельский берег на востоке Индостана шириной от 15—20 до 100—120 км. Абразионная поверхность, перекрытая аллювием и морскими отложениями, с многочисленными останцовыми холмами, ограничена склонами Восточных Гат. В прибрежной песчаной полосе, местами с дюнами, встречаются заросли казуарины (Casuarina equisetifolia и др. виды) с примесью панданyса, некоторых жестколистных видов (Calophyllum, Inophyllum, Baringtonia) и кокосовой пальмы. Вдоль устьев рек распространена пальма нипа (Nipa fruticans). Останцовые холмы покрыты жесткими травами и колючими кустарниками.

Дельтовые низменности. К данному типу могут быть отнесены дельты Годавари — Кришны и Кавери, большей частью занятые рисовыми полями. Встречаются участки дюнного рельефа. Во внешней приливной зоне развиты мангровые заросли невысоких деревьев (виды Avicennia, Sonnerartia, Bruguiera, Rhizophora), закрепляющихся в вязком илистом грунте придаточными корнями.

Низменные аллювиальные равнины. Часть низменной Индо-Гангской равнины по верхнему и среднему течению Ганга, приуроченная к Предгималайскому прогибу, заполненному мощной молассовой толщей. Широкие поймы крупных рек с многочисленными старицами заболочены. В июле — сентябре они затопляются паводковыми водами. Вдоль русл тянутся приречные заболоченные леса из акаций, дальбергии, сала. Плоские междуречья сплошь освоены под зерновые, сахарный тростник, хлопчатник и др. Вокруг населенных пунктов обычны небольшие рощи бамбука, манго, пальм. К склонам Гималаев примыкает неширокая глинистая заболоченная полоса (тераи), переходящая в гравийно-галечные конусы выноса. Она густо расчленена реками и покрыта древесно-кустарниковыми джунглями, зарослями бамбука, высокотравными саваннами с императой, диким сахарным тростником и др. Встречаются рощи сала с участием терминалии и др.

Аллювиальные равнины бассейна Иравади занимают впадину между меридиональными хребтами (так называемая сухая зона Бирмы). Поверхность образована серией террас, среди которых возвышаются холмы из коренных пород. Вдоль склонов гор тянутся конусы выноса. Наиболее сухие внутренние районы, где за год выпадает 700—900 мм осадков, представляют собой опустыненную саванну с жесткими травами, молочаем, колючими акациями. По периферии встречаются рощи тика с примесью акаций, веерной пальмы, эбенового дерева (виды Diospyros). Равнина сильно освоена. Аналогичный характер имеет равнина бассейна Менама с вторичными саваннами, рощами из листопадных деревьев и бамбука. Аллювиальная равнина по нижнему течению Меконга и впадина озера Тонлесап сильно заболочены и заняты вторичной жесткотравной саванной, заболоченными лесами (из видов Hydrocarpus), на дренированной периферии — листопадными диптерокарповыми (Dipterocarpus tuberculatus) лесами. Озеро Тонлесап мелководное, в сухой сезон его площадь сокращается в 3—4 раза.

Низменные пластовые равнины. В центральной части Индокитая располо-

жено плато Корат на триасовых и юрских красных песчаниках. Высоты обычно не превышают 200 м, но южный край (с гранитными холмами) приподнят до 500 м. Плоская поверхность расчленена широкими долинами притоков Меконга с заболоченными поймами. Первичный покров, по-видимому, составляли листопадные леса, замещенные травяно-кустарниковой саванной, которая используется под выпас. По крутым склонам долин — бамбуковые заросли, в долинах — рисовые поля, заболоченные леса и травяные болота.

Низкие базальтовые плато. Покровы молодых, плиоцен-четвертичных базальтов встречаются в сухих внутренних районах Индокитая, а также на севере острова Хайнань и на полуострове Лэйчжоубаньдао. Высоты обычно не превышают 200 м, поверхность слабо расчленена, местами холмистая. Растительность представлена вторичными древесно-кустарниковыми зарослями, жесткотравной саванной, остатками листопадных лесов на регурах и красно-бурых латеритных почвах.

Холмистые подветренные предгорья на разных структурах окружают внутренние равнины полуострова Индокитай. В бассейне Иравади часты бедленды на неогеновых отложениях, в бассейне нижнего Меконга — сильно расчлененные равнины преимущественно на мезозойских песчаниках. Преобладают вторичные древесно-кустарниковые заросли, но кое-где сохранились сухие листопадные леса. В западной части острова Хайнань подветренные холмистые предгорья на кристаллических породах заняты вторичными листопадными лесами и кустарниками, а также муссонными лесами с листопадными деревьями высотой 15—20 м в верхнем ярусе (Albizzia chinensis, Gossampinus malabarica) и вечнозелеными в нижнем (личжи — Litchi sinensis, олива, Euphorbia longana, манго, фикусы и др.).

Трапповые плато. Обширные (более 500 тыс. км^2) трапповые базальтовые покровы верхнемело-эоценового возраста мощностью до 1500—1800 м перекрывают часть фундамента Индостанской платформы. Поверхность ступенчатая, с крутыми склонами, расчленена сбросами на плосковершинные блоки высотой обычно до 500—800 м. Отдельные блоки образуют хребтообразные возвышенности (Сатпур, 1350 м; Виндхья и др.). Реки текут в глубоких и широких долинах. В северной части на повышенных участках сохранились саловые леса с примесью тика, чередующиеся с редколесьями, кустарниками и травянистыми пустошами. Большая часть площади распахана под хлопчатник, просо и др. Характерны черные тропические почвы (регуры). В долинах и котловинах на переотложенных продуктах выветривания базальтов они наиболее мощные и плодородные.

Возвышенные цокольные равнины и плоскогорья Индостанской платформы. Древний пенеплен на архейских и протерозойских гнейсах, сланцах, гранитах, кварцитах с плоской или пологоволнистой поверхностью высотой 500—700 м, над которой возвышаются отдельные сильно денудированные поднятия или гребни и островные вершины (до 1100—1300 м) из более плотных пород. Поверхность расчленена довольно глубокими и широкими речными долинами. Преобладают вторичные колючие кустарники и жесткие травы, с молочаями, акациями (используются как пастбища). На высоких участках встречаются рощи из листопадных деревьев — тика, дальбергии, сандала и др. Понижения заняты обрабатываемыми землями, на которых выращивают просо, бобовые, масличные и др.

Краевые глыбовые горы. Восточный край Индостанской платформы образуют Восточные Гаты — сильно раздробленные приподнятые пенеплены и отдельные кряжи (до 1680 м). На севере Восточные Гаты переходят в нагорье Чхота-Нагпур (1360 м), которое получает относительно много осадков (до 1500—1600 мм) и занято остатками саловых лесов и вторичными лесами и кустарниками. К югу климат становится суше, преобладают травяные пустоши, бамбуковые заросли, вторичные листопадные леса.

Глыбово-складчатые горы и нагорья мезозойского складчатого пояса. Меридиональные хребты полуострова Индокитай (Танентаунджи, 1964 м; Дона,

2080 м; Кунтан, 2296 м; Донапхраяфай, 2300 м) сложены в ядрах метаморфическими породами и гранитами, в крыльях — преимущественно мезозойскими известняками. На севере они переходят в Шанское нагорье с преобладающими высотами около 1000 м. Наиболее высокие массивы и окраинные хребты поднимаются до 2500—2600 м. Нагорье сложено метаморфическими породами и гранитами, большая часть которых перекрыта интенсивно карстующимися известняками. Сходное строение имеет Юньнаньское нагорье с приподнятыми (1500—2500 м) платообразными и холмистыми поверхностями и глубокими котловинами с многочисленными озерами. Широко развиты карстовые формы, в том числе «каменный лес». Между обоими нагорьями расположены высокие южные хребты Сино-Тибетских гор (к северу они повышаются до 4000—5000 м), разделенные узкими глубокими (до 1000—2000 м) речными долинами.

Для гор полуострова Индокитай и склонов Шанского нагорья характерны тиковые леса с участием эбенового дерева, бамбука и др. Выше 1200—1500 м начинается пояс горных лесов субтропического типа из лавровых, магнолии и др. С высотой эти леса переходят в дубовые и сосновые. Большая часть Шанского нагорья покрыта травяной саванной с редкими рощами листопадных деревьев. Сухость усугубляется пористостью известняков. По долинам Сино-Тибетских гор муссонные листопадные леса (Gossampinus malabarica, Ficus ssp., Duabanga grandiflora, Albizzia chinensis и др.) поднимаются до 1200—1500 м, но в наиболее сухих долинах, подверженных воздействию фенов, склоны до 1500—2000 м заняты кустарниковыми и жесткотравными саваннами с молочаем, акацией (Acacia farnesiana), альбиццией и др.

Юньнаньское нагорье по своему положению может рассматриваться как среднегорный муссонный вариант тропических ландшафтов. Климат здесь относительно прохладный и ровный. Средняя январская температура 5—10°, июльская около 20°, абсолютный минимум ниже —5°, осадков выпадает около 1000 мм в год. В ноябре—апреле четко выражен сухой сезон. По высотному уровню нагорью соответствует пояс горных вечнозеленых лесов из кастанопсиса, пазании, циклобаланопсиса и др. Однако эти леса встречаются лишь на влажных теневых склонах. Более широко распространены субтропические сосняки (Pinus junnanensis, P. armandi) с кетелеерией, а в северной части и выше 2500 м — леса из листопадных дубов (Quercus griffithii, Q. variabilis). Впадины нагорья, заполненные аллювиальными и озерными отложениями, заняты рисовыми полями. Для среднегорий Сино-Тибетских гор (от 2000 до 2500—3000 м) характерны листопадно-вечнозеленые субтропические леса (Cyclobalanopsis glauca, Schima, Pasania, Quercus). Высокогорья начинаются поясом хвойных лесов (Abies delavayi, A. georgei, A. forrestii, Picea complanata), которые поднимаются до 4000 м. Выше расположены заросли рододендронов, участки горных лугов.

Складчатые и глыбово-складчатые горы кайнозойского складчатого пояса. К данному ландшафтному типу можно отнести южный склон Центральных Гималаев, примерно между 76 и 88° в. д., включая передовую цепь гор Сивалик (2591 м), сложенных дислоцированными молассами, хребты Малых Гималаев (до 6000 м), в строении которых участвуют древние кристаллические породы, осадочные толщи палеозоя и мезозоя, и главный хребет — Большие Гималаи (8848 м), сложенный докембрийскими кристаллическими сланцами, гранитами, гнейсами. В низкогорном поясе (до 600—1000 м) распространены леса из сала, местами чистые (до 40 м высоты), но чаще с примесью терминалии, аногейссуса, дальбергии, а также вторичные заросли из бамбука, пальм и др. Выше, до 1500—1800 м, идет пояс лесов из жестколистных и листопадных пород (дубы, акации, каштан, клен, ясень). Между 1500—2500 м доминируют горные хвойные леса из сосен (Pinus excelsa, P. longifolia), гималайского кедра с участием вечнозеленых и листопадных широколиственных пород. Выше они переходят в темнохвойные леса из пихты (Abies pind-

Снежные вершины Гималаев



row), ели (Picea morinda) с примесью дубов, с рододендронами, бамбуком и др. Между 3500 и 4500—4600 м расположен пояс березовых, пихтовых и сосновых криволесий и зарослей рододендронов и можжевельников, сменяющихся низкорослыми вечнозелеными кустарниками и альпийскими лугами. Снеговая линия лежит на высоте около 5000 м. На вершинах Больших Гималаев существуют крупные ледники.

К Альпийско-Гималайской системе относятся также низкогорные хребты внутренней Бирмы (Пегу, 1519 м и др.), сложенные неогеновыми песчаниками, сланцами, с густым эрозионным расчленением (часто типа бедленда), с сухими лесами из тика и других листопадных пород.

Островные дуги Тихоокеанского складчатого пояса. К лесо-саванновым субэкваториальным ландшафтам принадлежат восточная часть острова Ява и Малые Зондские острова, расположенные в тектонически активной зоне. Аккумулятивные низменности занимают небольшую площадь. Острова гористы и в основном представляют собой цепь молодых вулканов, многие из которых активны. Только на Яве известно до 70 действующих вулканов. Вулканы образуют самые высокие точки островов: Семеру (3676 м) на востоке Явы, Агунг (3142 м) на Бали, Ринджани (3726 м) на Ломбоке и др. Часть поверхности занята складчатыми низкогорьями на неогеновых мергелях и карстующихся известняках. Внешнюю зону дуги Малых Зондских островов (Тимор, Сумба и др.) образуют глыбово-складчатые горы (до 2365 м) на вулканогенных и кристаллических породах, частично перекрытых неогеновыми мергелями и известняками. Естественная растительность сильно нарушена подсечно-огневым земледелием. Тиковые леса большей частью деградировали в травяные, кустарниковые и редколесные саванны. Имеются искусственные насаждения тика, а также вторичные сосновые леса (Pinus merkusii). Выше 1500 м появляется пояс вечнозеленых (горных субтропических) лесов из дубов, магнолии, лавровых, каштана и др.

СУБЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ МУССОННЫЕ ЛЕСНЫЕ (СЕМИГУМИДНЫЕ) ЛАНДШАФТЫ

В Юго-Восточной Азии, в пределах обширной территории (более 30° по широте и около 50° по долготе), встречаются ландшафты с повышенным увлажнением и богатой лесной растительностью, преимущественно из вечнозеленых пород. Они распространены фрагментарно и чередуются с лесо-саванновыми ландшафтами, образуя вместе с ними единую ландшафтную зону, но приурочены к наветренным склонам гор, перехватывающим влагу юго-западного индоокеанского или юго-восточного тихоокеанского муссона, а также к равнинам барьерного подножия. Эти ландшафты следует считать экспозиционными (барьерно-дождевыми).

По годовой сумме осадков эти ландшафты нередко даже превосходят экваториальные. На приморских равнинах у подножия наветренных склонов выпа-

дает 1500—3000 мм осадков, на склонах — до 5000 мм и более, а в предгорьях Гималаев, в районе Черрапунджи, наблюдается их рекордное количество — 10 000 — 12 000 мм. Годовой коэффициент увлажнения здесь не ниже 1, чаще 2—3. Однако в отличие от постоянно-влажной экваториальной зоны здесь сохраняется резкая сезонная контрастность, присущая субэкваториальному муссонному климату. Сухой период длится четыре—шесть месяцев. Кое-где на склонах Западных Гат выпадает почти 7000 мм осадков в год, из них только в июле — около 2700 мм, но с декабря по март осадки ничтожны и коэффициент увлажнения не достигает 0,25. Сходная картина наблюдается на наветренных склонах Араканских гор, на западе Филиппинских островов. Даже в Черрапунджи, где в июне и июле выпадает по 2500 мм осадков, в декабре — всего лишь 10.

По температурному режиму эти ландшафты близки к саваннам, но летние температуры несколько ниже и степень континентальности меньше (слабоконтинентальный климат). В качестве особого варианта, или подтипа, можно выделить районы, примыкающие к северным побережьям Южно-Китайского моря. Здесь количество зимних осадков несколько повышено благодаря северо-восточному пассату, и годовой ход увлажнения сглажен. Сухой сезон продолжается не более двух месяцев, постоянно держится высокая влажность воздуха. Вместе с тем зима здесь прохладнее, чем в типичном субэкваториальном климате. Средняя январская температура 15—18°, возможны прорывы холодного бореального воздуха. Абсолютный минимум здесь составляет 5—6° против 12—15° в более южных районах. По-видимому, этот климат правильнее считать тропическим муссонным.

Слой стока превышает 1000 мм, но в горах он значительно больше. Режим рек типично муссонный, несколько сглаженный у крупных рек, получающих кроме дождевого снеговое и ледниковое питание в горах. Реки несут обильные наносы, Ганг ежегодно выносит около 350 млн т, Иравади — около 250 млн т.

Широко распространены ферраллитные коры выветривания, на возвышенностях часто образуются латериты. На высоких равнинах и в предгорьях, на корах выветривания формируются ферраллитные красно-желтые (нередко оподзоленные) почвы, обогащенные окислами *Fe, Al, Mn, Ti,* кислые, сильно выщелоченные и ненасыщенные основаниями, с низким содержанием гумуса, в котором преобладают фульвокислоты. К основным и средним изверженным породам приурочены темно-красные латеритные почвы, к древнему аллювию — бурые латеритные. Для ежегодно затапливаемых низких равнин характерен аллювиальный процесс, обогащающий почву минеральными веществами.

В растительном покрове наблюдаются различные переходы от сухих листопадных муссонных лесов к влажным экваториальным. Число вечнозеленых видов увеличивается сначала в нижних ярусах, а затем и в верхнем. Степень листопадности может быть различной. При шестимесячном сухом периоде в верхнем ярусе более половины деревьев сбрасывают листву. В лесах северного Лусона, где сухой период длится четыре месяца, но бывают кратковременные дожди, листопадных пород почти нет, за исключением отдельных видов в верхнем ярусе, а в лесах Ассама, где только три сухих месяца, но почти без дождей, многие виды верхнего яруса сбрасывают листву. В типичном субэкваториальном лесу $^2/_3$ деревьев верхнего яруса — вечнозеленые, и во время влажного сезона эти леса почти не отличаются от экваториальных. Их сближает наличие у некоторых деревьев досковидных корней, каулифлории (развитие цветков и плодов непосредственно на стволах и на толстых ветвях), обилие лиан, эпифитов. Характерно присутствие видов из семейства двукрылоплодных (Dipterocarpaceae), свойственного экваториальным лесам. За счет влаги, накопленной в дождливый период, поддерживается увлажнение в почве во время засухи. В сухой период почвы на севере Вьетнама содержат в метровом слое 115—140 мм продуктивной влаги (Фридланд, 1964). Это позволяет молодым листьям появляться за месяц до начала муссонных дождей. Листопад обычно также проис-

ходит перед муссонными дождями, но у разных видов в разное время. По видовому составу субэкваториальные леса все же беднее экваториальных. Древостой у них более низкий и разреженный, листья мельче. Леса эти сильно пострадали от выжигания, и часть их замещена производными (преимущественно листопадными) лесами, кустарниками и жестко-травными саваннами. Между листопадно-вечнозеленым лесом и почвой происходит интенсивный круговорот веществ. В горных влажных лесах Индии опад составляет 3,8—7,3 т/га, но из-за его быстрого разложения подстилка почти не образуется.

В составе животного мира преобладают лесные виды, обитающие и в смежных ландшафтах Индийско-Индокитайской зоогеографической области (макаки и гиббоны, тигр, леопард, медведи, олени, множество лесных птиц, насекомых, в реках — крокодилы, выдры и др.). Характерны наземные пиявки, существующие благодаря высокой влажности.

Низменные приморские равнины. Низменная полоса Малабарского берега у подножия Западных Гат шириной 6—70 км сложена мощным аллювием горных рек и расчленена многочисленными долинами. Часто выступают останцовые холмы и возвышенности (местами почти до 500 м) — на севере из базальтов, на юге — из гнейсов и гранитов, с вторичным кустарниковым и жестко-травным покровом. Низменность распахана. Здесь выращивают рис, просо, сахарный тростник. В береговой полосе — дюны, болота, лагуны с мангровыми зарослями. На песках растут кокосовые пальмы, а также бананы. На полуострове Индокитай вдоль влажного восточного побережья, подверженного воздействию тайфунов, выражена узкая полоса плоских морских террас, разделенных отрогами гор на отдельные отрезки. За дюнами и береговыми валами расположены обрабатываемые земли, на которых в основном выращивают рис. Небольшие низменные участки на западном побережье полуострова, сложенные тяжелым аллювием, также освоены.

Дельтовые низменности. К рассматриваемому типу ландшафтов относятся крупнейшие дельты Юго-Восточной Азии: Ганга — Брахмапутры (около 100 тыс. км^2), Иравади (более 30 тыс. км^2), Меконга (около 70 тыс. км^2), Хонгха (Красная), Менама, Маханади — Брахмани — Байтарани. Многие дельты быстро растут за счет интенсивного выноса наносов реками (дельты Меконга примерно на 100 м в год, Иравади — на 50 м в год). Низкая плоская поверхность пересечена рукавами, протоками, старицами, оросительными каналами. Внешнюю окраину обычно образуют мангровые заросли; за ними расположена ежегодно затопляемая илистая полоса с засоленными болотами и заболоченными лесами. Внутренняя незатопляемая часть в основном занята рисовыми полями. Наиболее типично такая структура выражена у дельты Ганга — Брахмапутры. Для ее нижней части (Сундарбан) характерны леса из сундри (Heritiera formis) с воздушными корнями, дающего ценную древесину. На повышенных берегах растет пальма нипа. Во внутренней дельте на повышениях местами сохранились заросли пандануса и пальм (Phoenix paludosa).

Низменные аллювиальные равнины. Восточная часть Индо-Гангской равнины, включая низменность Ассама, расположенную в грабенообразной впадине, сложена мощным древним и современным аллювием, пересечена густой речной сетью, подвержена опустошительным наводнениям. Это одна из самых плотно населенных территорий земного шара (до 1000 чел/км^2 и более). Большая часть ее поверхности занята рисовыми полями, с которых собирают два-три урожая в год. На высоких террасах Ассама — чайные плантации. В западных районах, на более сухих повышенных междуречьях, встречаются вторичные сообщества колючих кустарников и жестких трав с редкими деревьями дикой финиковой пальмы. К этой же группе ландшафтов относятся нижняя (южная) часть Иравадийской равнины (Ситтанг), а также небольшие межгорные равнины Филиппин, сложенные аллювиальными или морскими осадками. Все они освоены. На Филиппинских островах обычно выращивают два урожая риса — в сентябре—январе и апреле—июне.



Хвойные леса на склонах Гималаев



Пейзаж в окрестностях Лаокая на севере Вьетнама

Холмистые наветренные предгорья на различных структурах. Контрастность экспозиций хорошо прослеживается на острове Хайнань, где на юго-восточных склонах выпадает 2000—2800 мм осадков, а на западных и северо-западных — 800—900. В отличие от сухих западных предгорий (см. выше) восточные были покрыты дождевыми лесами с участием диптерокарповых, которые в основном замещены вторичными лесами и кустарниками. На влажных предгорьях внешних хребтов Индокитая первичная растительность также почти полностью сведена и замещена вторичными лесами, бамбуковыми и травяно-кустарниковыми зарослями, плантациями кофе, каучуконосов и других культур на террасированных склонах.

Внешние склоны глыбовых гор. Сахьядри (2698 м) представляют собой узкий, сильно расчлененный ступенчатый

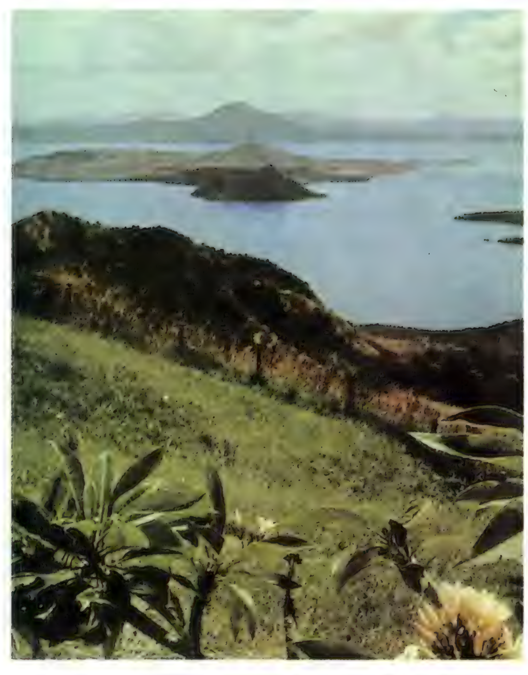
склон краевого глыбового поднятия Индостана, сложенный архейскими гнейсами и гранитами, на севере — траппами. Естественная растительность плохо сохранилась. Для нижнего пояса (до 500 м) характерны леса из листопадных и вечнозеленых пород в верхнем ярусе (Terminalia paniculata, Lophopetalum wightianum, Dyospyros spp. и др.), вечнозеленых и бамбука — в нижнем. До высоты 700 м распространены плантации каучуконосов. Следующий пояс (500—1500 м), где выпадает наибольшее количество осадков, занят высокими (до 65 м) и густыми вечнозелеными лесами. В верхнем ярусе присутствуют Dipterocarpus indicus, Hopea wightiana, Vateria indica, несколько видов хлебного дерева (Artocarpus) и др. В среднем ярусе много лиан и эпифитов, в нижнем — низкорослые пальмы, ползучий бамбук. Травяной покров не развит. В этом поясе расположены чайные плантации. Выше количество осадков сокращается, возрастает продолжительность сухого периода и появляются листопадные леса из тика, терминалии, дальбергии и других пород с бамбуковым подлеском, свойственные семиаридным ландшафтам лесо-саваннового типа. В привершинной части на влажных склонах (выше 1700 м) выражен пояс горных вечнозеленых лесов субтропического типа (Eugenia jombolana, Mamecylon edule, Actinodaphne hookeri, Cauthium umbellatum и др.) с развитым подлеском, эпифитными мхами и папоротниками.

Складчатые и глыбово-складчатые горы кайнозойского (Альпийско-Гималайского) пояса. Южные склоны Восточных Гималаев, сложенные докембрийскими кристаллическими породами, палеозойскими известняками, кварцитами, а в низкогорной части — неоген-эоценовыми глинами, песчаниками, известняками, обильно увлажняются и расчленены густой эрозионной сетью. На характере высотных поясов сказывается более северное положение гор (26—27° с. ш.). Все же в нижнем поясе (до 1000—1200 м) встречаются влажные леса (Dipterocarpus junnanense, Tetrameles nudifera, Crypteronia paniculata и др.). К западу диптерокарповые исчезают, и преобладают леса из сала с участием терминалии, альбиццип и др. Эти леса плохо сохранились. Следующий пояс (до 1800—2000 м) представлен горными субтропическими лесами из лавровых, буковых, магнолиевых, чайных (кастанопсис, шима, фебе и др.). Выше 2000 м, в поясе облаков, уже бывают заморозки, преобладают леса из вечнозеленых дубов и листопадных (клен и др.). Между 3000 и 3900 м — пояс туманов с хвойными лесами (Abies delavaji, A. densa, Tsuga dumosa, Taxus baccata, Pinus excelsa). Далее идет субальпийское криволесье с рододендронами, альпийские кустарники и луга. Выше 4900 м господствуют ледники.

Расположенная южнее система менее высоких параллельных хребтов Ассамских гор и гор Бирмы (на севере до 3826 м), сложенных мезозойскими и кайнозойскими песчаниками, известняками, глинистыми сланцами, расчленена глубокими продольными и поперечными долинами. Здесь в наиболее влажном нижнем поясе (до 1000 м) произрастают густые леса из диптерокарповых (Dipterocarpus turbinatus, D. macrocarpus, D. indicus, D. pilosus и др.), туна (Cedrela toona), фикусов и др. Широко распространены вторичные бамбуковые заросли. В привершинной части, где становится суше, преобладают листопадные леса (Pentaeme, Shorea, Terminalia и др.). На вершинах встречаются сосновые леса (Pinus khasia, P. merkusii) с кетелеерией и участки горных лугов.

Внешние склоны окраинных глыбово-складчатых хребтов на мезозойских структурах. Сюда относятся сильно расчлененные хребты Тенассерима (2072 м) преимущественно на палеозойских карстующихся известняках, с остатками диптерокарповых лесов; низкогорья Кравань, или Кардамоновых гор (1744 м), на кристаллических породах и мезозойских песчаниках с влажными лесами на наветренных склонах. Более высокие и сложные горы на востоке Индокитая в северной части состоят из параллельных хребтов (до 3143 м), сложенных кристаллическими породами, палеозойскими песчаниками и закарстованными известняками, мезозойскими сланцами, и разделены глубокими продольными долинами. Южная часть —





Ландшафт центральной части острова Лусон

Кратерное озеро Тааль на острове Лусон

нагорье, приуроченное к древнему срединному массиву из кристаллических пород (2598 м) с обширными покровами четвертичных базальтов, образующих ступенчатые плато Боловен (1572 м), Центральное (1344 м), Плейку и др.

В нижнем высотном поясе (до 600—700 м на севере, до 900—1000 м на юге) естественный растительный покров образован влажными лесами богатого видового состава (Erythrophlaemum fordii, Vatica tonkiensis, Chukrasia tabularis, Canarium capoliferum, фикусы, пальмы, панданусы и др.). По влажным теневым склонам продольных долин и ущельям Юньнани леса этого типа с участием анчара (Antiaris toxicaria) проникают на северо-запад до высоты 1500—2000 м, приобретая галерейный характер. Сухие открытые склоны долин заняты листопадными муссонными лесами. Следующий пояс (на севере Вьетнама — до 1700—1800 м, на юге — до 1800—2000 м) представлен горными субтропическими лесами с видами пазании, махилуса, шимы, древовидными папоротниками, диким чаем, бамбуком. Начиная с 1600—1800 м, часты туманы, воздух постоянно влажный, но зимой бывают заморозки; леса смешанные — с вечнозелеными дубами, кастанопсисом, ясенем, кленом, а также хвойными (Tokienia hodginsie, Podocarpus cupressina, Tsuga junnanensis, Abies pindrow, Cunninghamia chinensis), древовидными папоротниками, бамбуком. Верхнюю границу леса образует криволесье из листопадных пород с густым лишайниковым и моховым покровом. Выше 2000—2200 м — заросли рододендронов.

Сходный характер имеют ландшафты гор на юго-востоке острова Хайнань (до 1879 м), сложенных в основном кристаллическими породами. В нижнем ярусе (до 900—1000 м) произрастают густые влажные леса (Vatica astrotricha, Hopea chainanensis, Canarium album, Artocarpus и др.), над ними — пояс горных субтропических лесов (Dacrydium pierrei, Xanthophyllum chainanense, Cryptocarya densiflora, Machilus, Pasania, Quercus и др.); с 1200—1400 м они переходят в низкоствольный субтропический лес.

Складчато-глыбовые и вулканические горы островных дуг. Для Филиппинских островов характерно чередование глыбовых поднятий (на мезозойских и кайнозойских песчаниках, сланцах, известняках, эффузивах) и срединных депрессий с молодыми вулканами (до 2954 м), в том числе действующими (Майон, 2462 м*; Банахао, 2165 м и др.). Количество осадков колеблется от 1000 мм во внутренних районах почти до 5000 мм на периферических склонах. С августа по октябрь часто проходят тайфуны. На западе осадки поступают с летним юго-западным муссоном, в некоторых местах выражен сухой период продолжительностью до четырех месяцев. На востоке основной источник влаги — зимний пассат (с ноября по апрель), увлажнение более равномерное, в течение всего года осадки превышают испаряемость. Здесь в нижнем поясе (до 600—800 м) господствуют леса с диптерокарповыми, близкие к экваториальным. Выше они переходят в туманный моховой вечнозеленый лес из дубов, кленов, мирта и др. На западе преобладают полувечнозеленые муссонные леса (в котловинах — листопадные), на севере острова Лусон в поясе 1000—1500 м — горные сосновые (Pinus mercusii, P. insularis). Широко распространены вторичные леса и высокотравные саванны.

Ландшафты субэкваториального типа с влажными вечнозелеными лесами (Myristica cagajanensis, Syderoxylon duclitan, Artocarpus lanceolata, Dyospyros spp. и др.) свойственны низкогорьям на юге острова Тайвань.

ЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ ВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Ландшафты этого типа занимают полуостров Малакка, острова Суматра, Калимантан, западные части Явы и Сулавеси, Молуккские острова, а также юго-запад острова Шри-Ланка. В отличие от субэкваториальных лесных ландшафтов экваториальные характеризуются постоянным обильным увлажнением, отсутствием засушливого периода, а также более ровным температурным режимом. Между тем в литературе еще сохраняется тенденция смешивать постоянно-влажные экваториальные леса и различные варианты субэкваториальных и тропических переменно-влажных (муссонных, экспозиционных) лесов, распространенных между тропиками, под единым названием «влажные, или дождевые, тропические леса» (tropical rain forest), и даже встречаются высказывания, будто термин «экваториальные леса» неудачен и ненужен (Горнунг, 1984). В действительности экваториальные лесные ландшафты — самостоятельный ландшафтный тип со многими специфическими чертами, хотя он обычно не отделяется резкими границами от смежных субэкваториальных ландшафтов, что, впрочем, свойственно и другим типам ландшафтов.

Солнечная радиация здесь понижена из-за густого облачного покрова (около 150—160 ккал/см^2· год), но радиационный баланс высокий (более 80 ккал/см^2· год). Подавляющая часть радиационного тепла затрачивается на испарение, на долю турбулентного потока тепла в атмосферу остается 6—14%. Средняя месячная температура в течение всего года 26—28°. Максимумы значительно снижены в сравнении с субэкваториальными ландшафтами (табл. 9), и суточный ритм термического режима выражен резче, чем сезонный: суточная амплитуда температур достигает 10—12°, и за счет этого климат приближается к слабоконтинентальному (5—6-я ступени по 10-балльной шкале Н. Н. Иванова).

Средняя относительная влажность воздуха также равномерна в течение года (70—80%), но суточные колебания существенны (днем 60—70%, ночью 95—100%). На равнинах выпадает, как правило, не менее 2000 мм осадков в год (в горах — до 5000—7000 мм). Характерны так называемые зенитальные дожди, выпадающие обычно после полудня, когда наиболее интенсивны конвекционные токи воздуха. Они имеют характер сильных ливней, сопровождаются грозами и в основном приурочены к тому времени, когда солн-

* Сильное извержение вулкана Майон произошло в 1984 г.

це находится в зените над экватором, т. е. к весне и осени. Главный максимум осадков приходится обычно на сентябрь — ноябрь, второй максимум — на апрель — май. Минимумы наблюдаются в июле (главный) и феврале. На эту схему накладываются циклонические осадки, связанные с юго-западным летним муссоном и северо-восточным пассатом. Муссонная циркуляция лучше выражена южнее экватора, в частности на Яве (максимум в декабре — январе, минимум — в июле — августе). Кроме того, значительную пестроту в режим осадков вносят местные орографические особенности. В типичных условиях количество осадков самого сухого месяца лишь в 1,5—2 раза меньше, чем самого влажного, на периферии различие может быть трех-пятикратное, но даже в самый сухой месяц выпадает, как правило, не менее 100 мм. На Калимантане, на юге Суматры и Явы средний месячный коэффициент увлажнения не опускается ниже 1,5—2 при среднем годовом более 3. В периферических районах (Малакка, северо-запад Суматры и Явы, Шри-Ланка) в течение одного-двух месяцев коэффициент увлажнения может быть ниже 1,0 при среднем годовом 2—3. Возможны эпизодические периоды дефицита влаги. Например, в Кучинге на Калимантане было зарегистрировано минимальное месячное количество осадков 17 мм при средней годовой норме 4020 мм.

До 50—70% осадков расходуется на сток, годовой слой которого около 1000 мм и более. Речная сеть густая и полноводная, режим рек довольно ровный, хотя осенью и весной расходы заметно возрастают. Равнинные реки сильно меандрируют, часто меняют русла. За счет обильного твердого стока интенсивно наращиваются дельты.

Стабильный в течение последних геологических периодов гидротермический режим с обилием тепла и влаги способствовал формированию мощной (до 125 м, чаще 15—40 м) коры выветривания (считается, что для формирования 1 м коры требуется 50 тыс. лет). Денудация под покровом густого экваториального леса протекает относительно слабо, но высокая влагоемкость коры выветривания часто приводит к образованию оползней на крутых склонах. Почвенно-грунтовые воды содержат большое количество CO_2 и фульвокислот, образующихся при разложении растительных остатков. Катионов для их нейтрализации недостаточно, воды имеют кислую реакцию, они обусловливают энергичное выщелачивание *Ca, Na, K, Mg*. Кислая кора выветривания и почва обогащаются гидроокислами *Fe* и *Al* (отсюда их красные и желтые тона), а также остаточным кварцем. Экваториальные ферраллитные (фульвоферраллитные, по М. А. Глазовской) почвы имеют слабо дифференцированный профиль, кислые (pH=4—5, иногда до 3) сильно выщелочены, бедны обменными основаниями. Культурные растения на них испытывают недостаток *N, P, K, Ca* и других элементов. Более богаты почвы на молодых лавах основного состава. На равнинах широко распространены болотные глеевые почвы.

Растительный покров представлен дождевыми лесами — густыми, многоярусными, богатыми по флористическому составу. Только на Калимантане известно не менее 10—11 тыс. видов растений, на Малакке — около 7,5 тыс. (в том числе 3 тыс. древесных). Характерен высокий эндемизм флоры отдельных островов. На площади 1 га в экваториальном лесу можно встретить до 250 видов деревьев, причем многие из них в единственном экземпляре. Так, на Суматре на участке в 1 га было описано 320 деревьев, относящихся к 60 видам, из которых 30 имели по одному представителю; на Малакке описан участок в 0,6 га с 379 деревьями 183 видов.

На дренированных равнинах и нижних склонах гор растут леса сложного состава, в которых обычно различают пять ярусов (Ричардс, 1961; Whitmore, 1975), однако они не очень четко выражены. Верхний ярус более или менее разрежен, высота деревьев преимущественно 35—45 м, но некоторые достигают 60 м, а самое высокое из когда-либо описанных (вида Kompassia excelsa) — 83 м. У многих досковид-



Дерево первого яруса влажного экваториального леса с досковидными корнями

ные корни. Более половины деревьев относятся к семейству двукрылоплодных (только рода Dipterocarpus — 30 видов), много также бобовых (Dialium, Kompassia, Sindora); ряд видов с ценной древесиной (Balanocarpus, Afzelia, Dryobalanops, Pentagme, Shorea). Деревья второго яруса образуют сплошной полог на высоте 18—20 м, здесь обильны представители семейств Burseraceae и Sapotaceae. Третий ярус более разрежен, чаще не выше 10 м. Для этих ярусов характерны многоствольные фикусы (около 600 видов), пальмы (до 300 видов), древовидные папоротники, бамбуки, панданусы. Кустарниковый подлесок и травяной покров развиты слабо из-за плохой освещенности. Межъярусный характер имеют лианы. Некоторые из них достигают крон деревьев первого яруса, например ротанговая пальма длиной до 240 м. На одном дереве можно встретить десятки видов эпифитов (в основном орхидеи и папоротники). К внеярусным относятся душители, паразиты (в том числе раффлезия с крупным — до 1 м — красным цветком). Корневая система многих растений развивается не только в почве, но и в воздушной среде, чему способствует накопление гумуса в разветвлениях крон, под листьями эпифитов, куда термиты заносят мелкозем.

Гибель старых деревьев (часто от ураганов) создает прогалины, зарастающие быстрорастущими светолюбивыми деревьями (Commersonia bartramia, Trichospermum, Trema, Mallotus, Macaranga), часто образующими устойчивые сообщества, создающие мозаичность лесного покрова. На месте первичных лесов широко распространены вторичные лесные и травяные сообщества. В Индонезии вторичные лесные сообщества занимают 23 млн га, а травяные — 16 млн га из общей площади страны 190 млн га. В основном это результат подсечно-огневой системы земледелия. С 60-х годов усилилась эксплуатация лесов. Много их вырубается под плантации и в связи с разработкой полезных ископаемых. В Индонезии, где к началу 70-х годов вся лесная площадь оценивалась в 90 млн га, в отдельные годы расчищалось до 600 тыс. га (особенно на востоке Калимантана)*. На Малакке первичные леса могут быть полностью сведены уже к 1990 г. Выборочная рубка ценных пород создает прогалины и ведет к уничтожению отдельных видов. На заброшенных землях сначала разрастаются жесткие травы — аланг-аланг (Imperata cylindrica), а также Eupatorium odoratum и др. Затем их сменяют кустарники (Melastoma malabarthricum, Lantana camara и др.), а за ними появляются вторичные леса из быстрорастущих пород (Trema, Macaranga, Mallotus, на Яве — Vitex, Grevia, Dillenia и др.). На месте этих лесов со временем могут восстановиться диптерокарповые. При длительной эксплуатации почва сильно истощается, и восстановление первичных лесов требует столетий.

В животном мире экваториальных лесов обильны растительноядные формы, потребители мертвой древесины

* Только в 1983—1984 гг. пожары уничтожили в индонезийской части Калимантана 4 млн га леса.

(термиты, тараканы), а также хищники. Фауна относится к Малайской подобласти Индо-Малайской зоогеографической области. Много обезьян (в том числе орангутан, гиббон, макаки, тонкотелые обезьяны), встречаются индийский слон, чепрачный тапир, двурогий носорог, тигр, леопард, малайский медведь, красный волк, кабан, индийский буйвол и др. На Сулавеси обитают эндемичный кабан бабирусса, карликовый буйвол аноа, хохлатый макак и представители австралийской фауны сумчатых. Многочисленны виды пресмыкающихся, птиц, насекомых. Основная масса животных сосредоточена в кронах. Многие млекопитающие (обезьяны, полуобезьяны, насекомоядные, грызуны, хищные) приспособлены к лазанью по деревьям. Здесь же обильны кровососущие насекомые. В размещении различных экологических групп животных наблюдается своеобразная ярусность. Над лесным пологом летают и охотятся насекомоядные и хищные птицы, летучие мыши. В верхнем пологе леса сосредоточены листоядные и плодоядные птицы и млекопитающие (в том числе летучие собаки из рукокрылых), в среднем пологе — насекомоядные птицы и летучие мыши. Животные, питающиеся смешанной пищей, и вслед за ними немногочисленные хищники перемещаются между почвой и кронами. Наземных позвоночных мало, это преимущественно крупные копытные и сопровождающие их хищники. Далее можно выделить группу мелких наземных и подземных млекопитающих (грызунов) и птиц — насекомоядных, некоторых травоядных, хищных и смешанного питания. Исключительно обильна фауна беспозвоночных, обычно узкоспециализированных по определенным кормовым растениям. Характерны наземные пиявки.

По запасам биомассы (400—500, в низкогорьях до 600 т/га) экваториальные леса не намного превосходят субтропические и суббореальные лесные сообщества, однако продуктивность их значительно выше: 30—50 т/га в год. Ежегодный опад достигает 15—20 (по некоторым данным — 28) т/га. По наблюдениям на Малакке, ежегодно на поверхность почвы поступает 8—10 т/га листьев и мелких веток, масса же подстилки составляет всего 1,5—5,0 т/га. Для полного разложения листьев требуется лишь около четырех месяцев (Whitmore, 1975). В разложении опада главную роль играют грибки. Насекомые-фитофаги (масса — 245 кг/га) перерабатывают 0,3 т/га растительного вещества. Особенно велико значение термитов, которые при зоомассе 6 кг/га перерабатывают 60 кг/га органического вещества.

Биологический круговорот в экваториальном лесу отличается наивысшей интенсивностью. Растительный покров потребляет здесь ежегодно свыше 2000 кг/га химических элементов (Родин, Базилевич, 1965), т. е. в 2 раза больше, чем субтропический лес, в 4 раза — чем суббореальный и в 7—10 — чем бореальный. Главные мигранты — *Si, N, Ca,* затем — *K, Mg, Al, Fe*. Большая их часть возвращается с опадом и вовлекается в круговорот повторно. Биологический круговорот имеет почти замкнутый характер. Лес получает основное питание за счет подстилки, корни деревьев размещаются на глубине до 30, реже — до 50 см. Если бы минеральные элементы не перехватывались корнями из подстилки, они бы быстро терялись из-за интенсивного выщелачивания. Часть элементов, конечно, выпадает из круговорота и выносится из ландшафта, но растениями потребляется примерно в 5 раз больше, чем удаляется с ионным стоком (речные воды экваториальной зоны исключительно слабо минерализованы — менее 100 мг/л). Потеря элементов частично компенсируется их вымыванием из крон и стволов дождевыми водами (*N, P, K, Ca, Mg* и др.). Примерно 200—300 кг/га минеральных элементов (в том числе окислы азота, образующиеся во время частых гроз) поступает с атмосферными осадками.

Экваториальный лес оказывает мощное воздействие на свою среду. Освещенность на поверхности почвы в лесу менее 1% от полного дневного света. Суточные колебания температур воздуха в приземном слое 1,5—3,0°, тогда как на высоте 18 м — 7—12°; средняя

температура воздуха на уровне почвы примерно на 13° ниже, чем на уровне крон. Кроны перехватывают не менее 10—20% выпадающих осадков, а по некоторым данным — до 42% (Tropical forest ecosystems, 1978, с. 45). По наблюдениям в диптерокарповых лесах Малайзии, при годовой сумме осадков 2500 мм задерживается кронами 450—500 мм, транспирируется — 1350, испаряется с почвы — 25, стекает в реки — 650—700 мм. Через транспирацию всех дождевых тропических лесов в атмосферу поступает 62% влаги, испаряющейся с поверхности суши. Сокращая поступление тепла в атмосферу, экваториальный лес уменьшает интенсивность конвективных движений воздуха, сокращая сток,— предотвращает паводки, уменьшает денудацию и отложение наносов. По наблюдениям на Малакке и Яве, снос твердого материала с лесной территории — менее 1 т/га, тогда как с обрабатываемых земель — 20—30 т/га в год.

Многие путешественники и исследователи обращали внимание на бессезонность экваториальной природы, на отсутствие единых фенологических фаз у растительных сообществ: у разных видов цветение, листопад, плодоношение и т. д. происходят в разное время, не совпадая по срокам. Тем не менее в лесах Малакки наблюдаются два пика обновления листьев и роста побегов: главный — сразу после наиболее сухого периода и второй — перед началом наиболее влажного времени года и в течение его. Замечено также, что у одних видов листья развиваются непрерывно на протяжении всего года, у других этот процесс имеет перемежающийся характер, у третьих деревья день-два могут стоять безлистными. Пики цветения приходятся на март — июль, а затем — на конец года, но многие виды цветут в течение всего года, а диптерокарповые — не каждый год, ежегодно цветут лишь 40—50% видов (Whitmore, 1975).

Как видим, даже в периферических районах экваториальной зоны с коротким сухим периодом трудно установить единые фазы сезонного ритма, тем труднее их обнаружить в типичных условиях ровного гидротермического режима, где испаряемость всегда меньше осадков. Во всяком случае для природных процессов экваториальной зоны суточный ритм (с почти одинаковой продолжительностью дня и ночи, хорошо выраженным ходом температуры и влажности, регулярными послеполуденными дождями) более типичен, чем сезонный.

Низменные приморские аллювиально-морские равнины. Наиболее значительные низменности, расположенные на востоке Суматры (шириной до 240 км), юге Калимантана, Малакки, севере Явы, приурочены к неотектоническим впадинам. В зоне приливов распространены мангровые заросли, их ширина иногда достигает 16—20 км. На более крутых и открытых берегах они встречаются только в устьях рек. Ближе к берегу растет Rhizophora mucronata, далее — Avicennia marina и кустарники (Aegiceros corniculatum, Sonnerartia acida, Xylocarpus granatum), еще дальше — Bruguierra gymnorrhiza и B. parviflora. Мангры чередуются с песчаными отмелями и косами. Вдоль устьев рек растут пальмы нипа и панданусы. За литоральной полосой на низинах с застойным увлажнением и вязкими илистыми грунтами, иногда с мощным (до 10 м) слоем торфа, расположены пресноводные лесные болота, нередко простирающиеся на десятки километров в глубь суши. Преобладают низкорослые пальмы, панданусы, многие деревья с досковидными, ходульными и воздушными корнями.

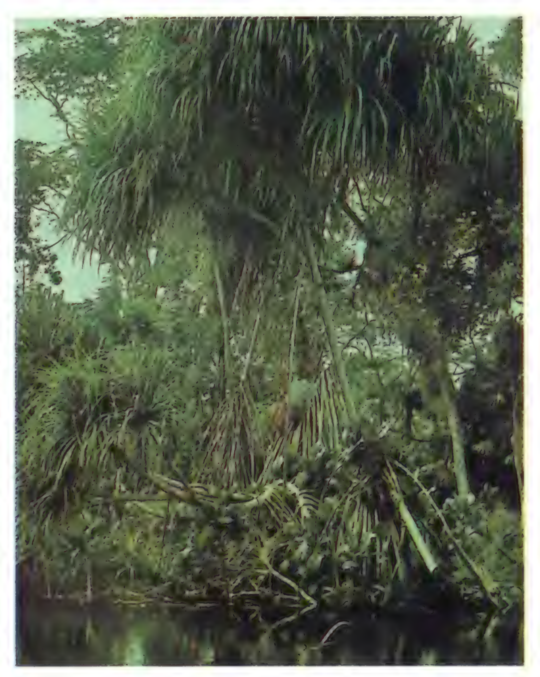
Открытые песчаные и коралловые побережья покрыты низкорослыми травами и кустарниками (Ipomoea pascarpae, Hibiscus tiliateus, псаммофиты Scaevola frutescens, Caesalpinia crista и др.). Из деревьев встречаются казуарина (Casuarina agyisetifolia), часто образующая чистые насаждения высотой до 25—30 м, пандануc, Terminalia catappa, Barryngtonia asiatica, Sterculia foetida и др.

Дренированные аккумулятивные равнины, а также холмистые предгорья заняты типичными диптерокарповыми лесами. На западе Явы равнинные леса полностью сведены и замещены рисовыми полями и плантациями кофе, сахарного тростника и др. В других районах



Мангровые заросли в окрестностях Сингапура

Прибрежные заросли в экваториальной зоне



обрабатываемые земли занимают небольшие площади в долинах и дельтах, на осушенных болотах.

Горные ландшафты представлены разнообразными группами, включая огромные островные вулканические дуги Суматры, Явы, Сулавеси, Молуккских островов, где главные вершины образованы молодыми (действующими и потухшими) вулканами, чередующимися с лавовыми плато, складчатыми горами, горстовыми массивами и грабенами. В строении гор наряду с кайнозойскими эффузивами участвуют гранитные интрузии, палеозойские метаморфические породы, мезозойские и кайнозойские известняки, песчаники и др. Высшая точка Суматры — вулкан Керинчи (3805 м), западной и центральной части Явы — вулкан Сламет (3428 м), Сулавеси — гора Рантекомбола (3455 м). На всех этих островах распространены разнообразные карстовые формы — останцы, воронки, пещеры (в основном на эоценовых и миоценовых известняках, на Суматре — карбоновых). Горы Малакки (2190 м) и западной части Калимантана (2278 м) приурочены к мезозойским складчатым структурам. Они сложены палеозойскими и мезозойскими терригенными, карбонатными и вулканогенными породами, гранитными интрузиями и состоят из отдельных массивов с пологими вершинами и крутыми склонами. Подобный же характер имеют горы и в центре Калимантана (2240 м), но относятся они к позднекайнозойской складчатости. В них тоже развит карст. На севере этого острова возвышается гранитный массив Кинабалу (4100 м). Горы Шри-Ланки (2524 м) — осколок Индостанской платформы, глыбовое нагорье со столовой поверхностью и крутыми сбросовыми склонами, сложенное гнейсами, кристаллическими сланцами, гранитами.

Растительность нижнего пояса (до 600—700 м) представлена теми же лесами, что и на равнинах. Характер экваториального леса в общем сохраняется до высоты 1300—1500 м. Лиан и эпифитов в нем становится даже больше, развит густой подлесок, но диптерокарповые постепенно исчезают. В нижних ярусах доминируют пальмы, древовидные папоротники. Появляются вечнозеленые дубы, каштан, клен, подокарпус. В этом поясе есть плантации гевеи, ко-

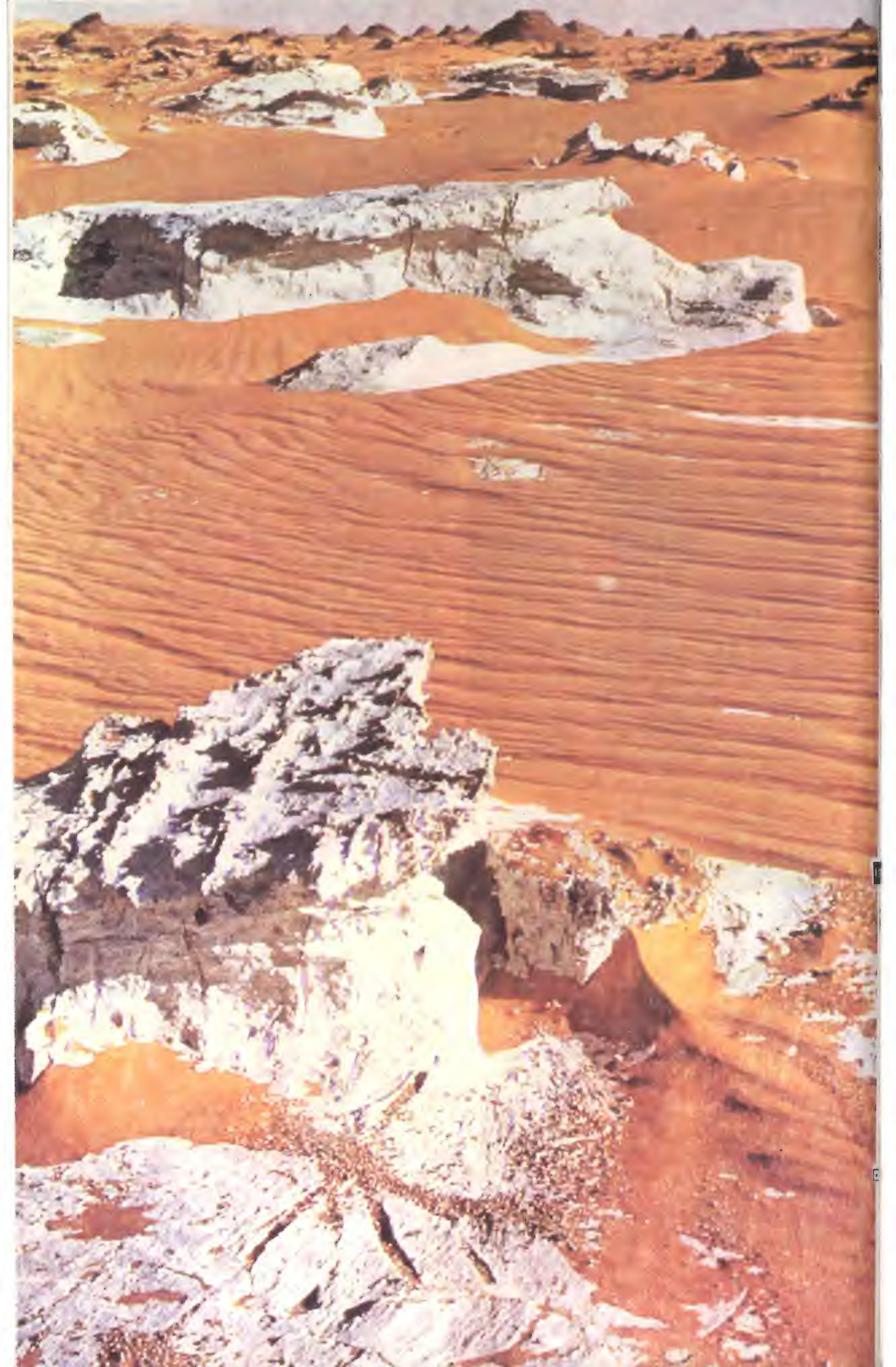
Кокосовые пальмы на побережье островов Индонезии



Вулканы на острове Ява



фе, чая. Выше 1300—1500 м количество осадков возрастает примерно до высоты 2500 м, но температура воздуха значительно понижается. Изредка бывают заморозки. Это пояс густого дождевого горного субтропического леса с вечнозелеными дубами, лавровыми, каштаном, рододендроном, некоторыми хвойными (подокарпус), древовидными папоротниками, обильными лианами, эпифитными папоротниками и плаунами. В горных лесах Явы в верхнем ярусе встречается высокая (до 60 м) разамала (Altingia excelsa). Для Шри-Ланки характерны виды Michelia, Syzigium, Gordenia и др. Горы выше 2000 м обычно окутаны облаками, для них типичны туманные моховые леса (особенно для Калимантана). Деревья здесь покрыты слоем лишайников и печеночных мхов. Леса поднимаются до 2500—3000 м. От 2500 до 3600 м преобладает низкое криволесье, встречаются кустарники, подокарпус, одиночные деревья которого доходят до 4000 м. Выше 3600 м господствуют кустарниковые заросли (Vaccinium varingifolium, Caultheria, рододендроны), мхи, лишайники, кое-где злаковые и осоковые луга, среди которых встречается эдельвейс.



АФРИКА

Африканский материк — второй по размерам на земном шаре (30,3 млн км^2, без островов — 29,2 млн км^2). С севера на юг он протянулся на 8000 км, с запада на восток (в северной части) — на 7500 км. Африка расположена по обе стороны экватора между 37°20′ с. ш. (мыс Эль-Абьяд) и 34°52′ ю. ш. (мыс Игольный), а по долготе — между 17°32′ з. д. (мыс Альмади) и 51°23′ в. д. (мыс Хафун). Очертания материка в сравнении с Евразией простые, береговая линия слабо расчленена. Основная часть территории принадлежит к докембрийской Африкано-Аравийской платформе. Рельеф сравнительно однообразный: преобладают высокие цокольные и пластовые равнины и плоскогорья. Средняя высота поверхности около 750 м. Наиболее сложен рельеф Восточной Африки — активизированной части платформы с высокими вулканическими вершинами (почти до 6000 м). Более молодые складчатые структуры приурочены к окраинам — северной (Атлас) и южной (Капские горы).

Большая часть Африки лежит между тропиками, обширные пространства относятся к поясу пассатов с жарким экстрааридным климатом. В среднем на материке выпадает 742 мм осадков в год, что ненамного меньше средней величины для всей суши, однако слой стока (151 мм) вдвое меньше «среднеземного». Почти треть территории не имеет внешнего стока. Лишь приэкваториальные районы обеспечены влагой с избытком. Крупнейшая река Африки Конго по расходу воды (45 тыс. м^3/с) и площади водосбора (3 820 тыс. км^2) уступает лишь Амазонке. Самая длинная река мира Нил (6671 км) уступает по водности (2300 м^3/с) многим менее значительным рекам, в частности Неве, а из африканских рек — Нигеру (8500 м^3/с), Огове (4700 м^3/с) и Замбези (3400 м^3/с).

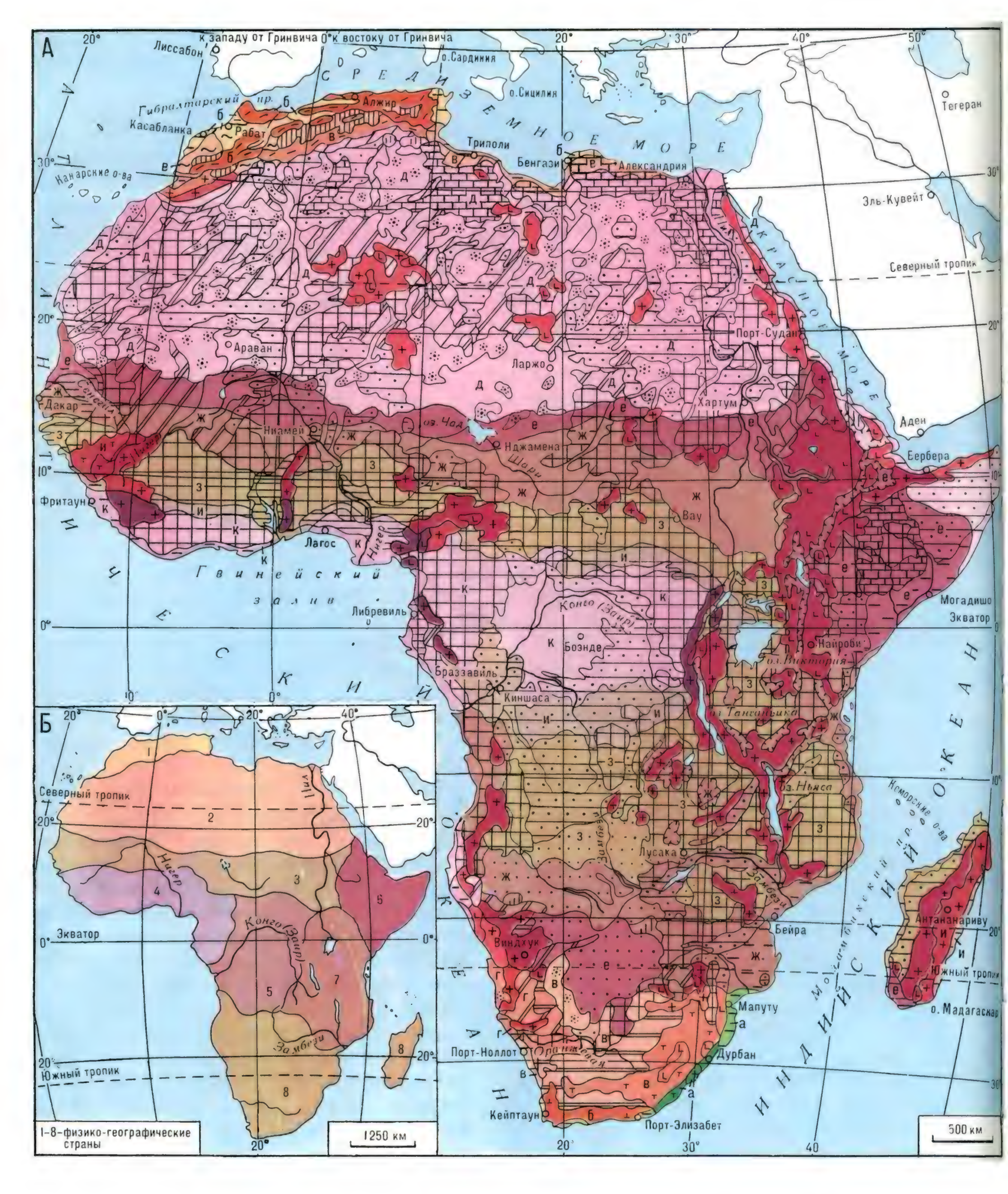
В Африке четко выражена широтно-зональная смена ландшафтов, несколько усложненная лишь на востоке и юге. По обе стороны от зоны влажных экваториальных лесов располагаются переменно-влажные субэкваториальные лесные ландшафты, саванны, тропические пустыни, субтропические пустыни и полупустыни, ландшафты средиземноморского типа и фрагменты влажных субтропиков. Секторная дифференциация заметно проявляется в экваториальных широтах (влажный запад и сухой восток) и в Южной Африке (влажный восток и сухой запад).

Разделение территории Африки на физико-географические страны затрудняется из-за структурного и орографического однообразия обширных пространств древней платформы. Поэтому во многих случаях, за исключением таких обособленных стран, как Атлас, Эфиопское нагорье и Восточно-Африканское плоскогорье, границы стран имеют условный характер и нередко проводятся по водоразделам или зональным рубежам.

Атлас (1) — система складчато-глыбовых хребтов (до 4165 м) на герцинских и альпийских структурах и высоких межгорных платообразных равнин. Ландшафты имеют субтропический характер: в приморской полосе и на северных склонах гор — средиземноморского типа, на внутренних плато и южных склонах — полупустынного.

Сахара (2) — крупнейшая пустыня земного шара, занимает северную часть Африканской платформы. Высокие цокольные равнины (пенеплены), приуроченные к выступам докембрийского фундамента, чередуются с пластовыми равнинами на мезозойских и палеозойских осадочных толщах платформенного чехла и отдельными глыбовыми нагорьями (Тибести, 3415 м; Ахаггар, 3003 м). Климат тропический, крайне аридный, осадки местами не выпадают по нескольку лет, постоянных рек нет (кроме транзитного Нила). Господствуют ландшафты тропических пустынь — каменистые (гамады), песчаные и др.

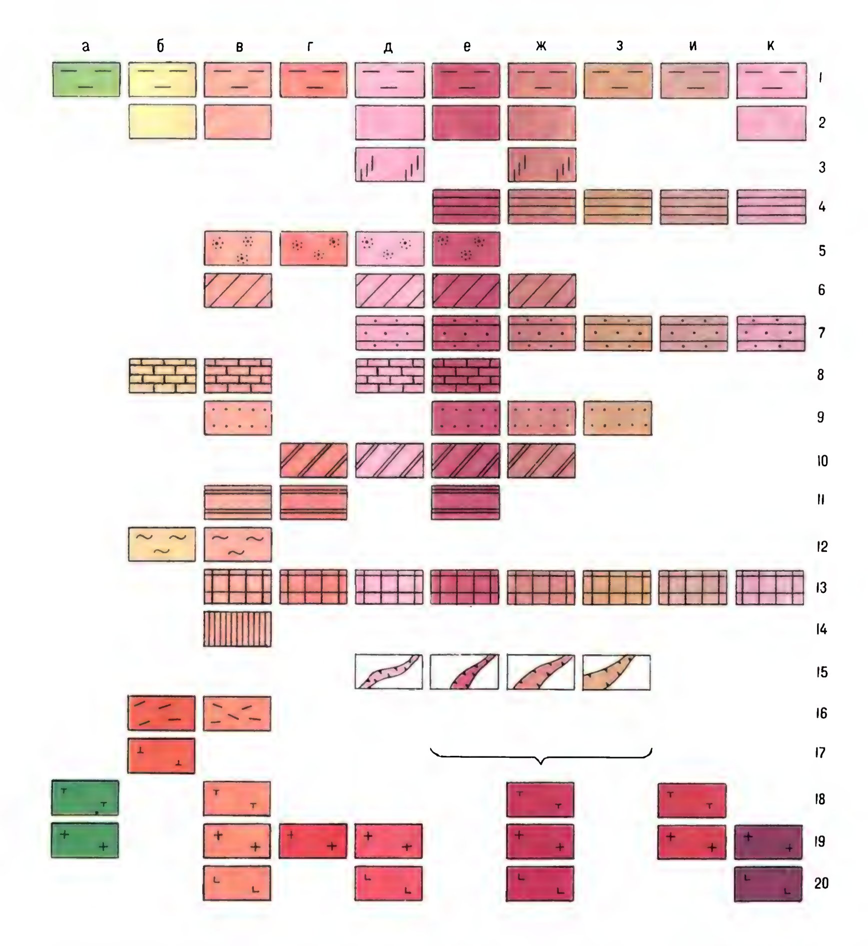
Судан (3) не отделяется ясной границей от Сахары и сходен с ней по строению земной коры и рельефу. Среди возвышенных цокольных равнин и плато встречаются отдельные поднятия (Дарфур, 3088 м) и крупные, частично заболоченные впадины с озерно-аллювиальными осадками. Для всей территории из-за положения в субэкваториальных широтах характерна очень высокая теплообеспеченность и резкая сезонность атмосферных осадков. Зимние месяцы от-



Ландшафты и физико-географические страны Африки

А. Типы и подтипы ландшафтов: *а — субтропические влажнолесные южноафриканские; б — средиземноморские северо- и южноафриканские; в — субтропические полупустынные (и горностепные) северо- и южноафриканские; г — субтропические пустынные южноафриканские; д — тропические пустынные (включая переходные к субтропическим пустынным) северо- и южноафриканские; е—з — саванновые северо- и южноафриканские (е — опустыненные, ж — типичные, з — влажные); и — тропические и субэкваториальные влажнолесные; к — экваториальные влажнолесные.*

Группы ландшафтов: *1 — низменные приморские аккумулятивные равнины; 2 — низменные и возвышенные аллювиальные и озерно-аллювиальные внутриконтинентальные равнины; 3 — озерно-солончаковые впадины; 4 — низменные окраинные пластовые равнины; 5 — эоловые равнины; 6 — аллювиально-пролювиальные, пролювиально-делювиальные подгорные равнины; 7 — возвышенные ступенчатые пластовые равнины на кон-*



тинентальных мезозойских и кайнозойских отложениях; 8 — возвышенные аридно-денудационные известняковые равнины (плато); 9 — высокие равнины на палеогеновых песчанистых отложениях; 10 — высокие ступенчатые плато на моноклинальных палеозойских песчаниках и известняках; 11 — высокие столовые плато на палеозойских континентальных отложениях (кару); 12 — возвышенные цокольные и пластовые равнины на герцинском складчатом основании (месеты); 13 — высокие цокольные равнины на кристаллическом основании Африканской платформы; 14 — межгорные впадины и плато Альпийского складчатого пояса; 15 — глубокие тектонические рифтовые впадины пояса восточноафриканских разломов; 16 — складчатые и складчато-глыбовые горы Альпийского складчатого пояса; 17 — складчатые горы на герцинских структурах; 18 — ступенчатые столовые нагорья на палеозойских недислоцированных континентальных отложениях; 19 — цокольные глыбовые нагорья на кристаллическом основании Африканской платформы; 20 — вулканические нагорья

Б. Физико-географические страны *(описания физико-географических стран приведены в тексте)*

личаются крайней сухостью. По мере увеличения осадков с севера на юг опустыненные саванны сменяются типичными и влажными.

Северная Гвинея (4) сливается на севере с Суданом. Над пенепленизированной поверхностью древних щитов, глубоко расчлененных эрозией и перекрытых мощной корой выветривания, местами возвышаются остаточные горные массивы и молодые вулканы (Камерун, 4070 м). Климат субэкваториальный муссонный с обильными летними осадками. Высокотравные саванны сменяются сезонновлажными субэкваториальными лесами и лесами экваториального типа.

Впадина Конго (5). Центральная ее часть, приуроченная к синеклизе докембрийского фундамента, представляет собой возвышенную (300—400 м) аккумулятивную равнину, переходящую по периферии в столовые плато на мезозойских и протерозойских породах, окруженные высокими пенепленами. Границы с соседними физико-географическими странами не четкие. Развита густая полноводная речная сеть. Доминируют постоянно-влажные экваториальные лесные ландшафты (гилеи), переходящие по окраинам в переменно-влажные субэкваториальные лесные и саванновые.

Абессомалия (6) — Эфиопское нагорье (4620 м) и полуостров Сомали. Сильно раздробленный фундамент нагорья перекрыт мощными толщами лав. Днища глубоких рифтовых впадин местами лежат ниже уровня океана. Полуостров Сомали в основном представляет собой пластовую равнину на осадочном чехле с выступами докембрийского фундамента. Климат сухой субэкваториальный. Типичны опустыненные саванны, кое-где переходящие в тропические пустыни. В горах выражена высотная поясность с фрагментами пояса влажных лесов на наветренных склонах.

Восточно-Африканское плоскогорье (7). Сложное сочетание высоких (до 1000—1500 м) цокольных равнин, лавовых плато, остаточных горных массивов, глубоких рифтовых долин с озерами, высоких вулканических вершин (Килиманджаро, 5895 м). Муссонный вариант экваториального и субэкваториального климатов, с пестрым распределением осадков, зависящим от особенностей рельефа. Характерны различные подтипы саванновых ландшафтов (вплоть до опустыненных), лишь на наветренных горных склонах встречаются леса экваториального типа. На самых высоких вершинах существуют ледники.

Южная Африка (8) — часть древней платформы с прогибом Калахари в центре, высокими окраинами (до 3650 м) и причлененными герцинскими структурами Капских гор (2326 м) на крайнем юге. К этой физико-географической стране условно отнесен остров Мадагаскар (587 тыс. км^2) — отделившийся участок Африканской платформы. Наветренные восточные склоны покрыты экспозиционными тропическими лесами на Мадагаскаре и субтропическими в Драконовых горах. Для внутренних районов типичны саванны, переходящие в приатлантической полосе в тропические и субтропические пустыни, для крайнего юга — ландшафты средиземноморского типа.

СРЕДИЗЕМНОМОРСКИЕ СЕВЕРОАФРИКАНСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

Субтропические ландшафты средиземноморского типа распространены на крайнем севере (точнее, на северо-западе) и на крайнем юге Африки. Сходство гидротермического режима определяет их типологическую общность, однако у каждой из этих групп есть много специфичных особенностей.

Собственно средиземноморские ландшафты занимают периферические хребты системы Атласа и служат южной окраиной средиземноморской зоны, основная часть которой лежит в Евразии. Здесь наблюдаются все характерные особенности ландшафтов этого типа. Жаркое сухое лето, во время которого господствует континентальный тропический воздух, контрастирует с теплой влажной зимой, когда вся зона оказывается в сфере воздействия атлантических циклонов. В это время года полярный фронт может смещаться на юг до 30° с. ш. Средний годовой коэффициент увлажнения K в типичных условиях около 0,5. В сухой сезон, который продолжается с июня по сентябрь, K ниже 0,25. В июле—августе осадков практически не бывает. Влажный сезон начинается в ноябре (или декабре) и длится по апрель (с декабря по февраль K выше 1). Осадки выпадают неравномерно по годам. В Алжире, например, годовое их количество варьирует от 400 до 1300 мм при норме около 700 мм.

Распространение средиземноморских ландшафтов существенно зависит от близости моря и орографии; наиболее типично выражены они в узкой приморской полосе и на прилегающих наветренных склонах гор. Здесь лето менее жаркое, чем во внутриконтинентальных районах. Самый теплый месяц — август или даже сентябрь, годовая амплитуда температур понижена, вероятность заморозков менее 50%. Средний абсолютный минимум температуры не ниже 0°, лишь в исключительных случаях температура понижается до —1, —2°. Годовое количество осадков достигает 600 мм и более (табл. 10). Снег выпадает, как правило, только в горах. В поясе

Таблица 10
Гидротермические показатели ландшафтов Африки

Пункты	*H*	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	*r*	*E*	*K*
Субтропические ландшафты влажнолесные (в) и средиземноморские (с — североафриканские, ю — южноафриканские)										
Дурбан (в)	5	17,9	24,9	7,0	3,9	32,2	7 830	1 093	1 015	1,08
Танжер (с)	72	12,0	23,0	11,0	−2,2	41,1	6 095	828	740	1,10
Алжир (с)	20	12,2	25,2	13,0	0,0	41,7	6 650	712	1 400	0,51
Бизерта (с)	7	11,4	25,8	14,4	−1,1	47,8	6 500	622	1 420	0,44
Кейптаун (ю)	12	12,6	21,5	8,9	−2,2	40,8	6 205	615	575	1,07
Порт-Элизабет (ю)	62	14,2	21,1	6,9	−0,6	41,7	6 385	593	920	0,64
Субтропические полупустынные североафриканские ландшафты										
Марракеш	500	11,6	28,8	17,2	−2,8	48,9	7 225	326	1 780	0,18
Триполи	22	12,2	26,1	13,9	0,6	45,6	7 080	384	1 555	0,25
Бенгази	25	11,9	26,0	14,1	2,8	42,8	7 140	266	1 465	0,18
Александрия	32	14,1	26,5	12,4	2,8	43,9	7 500	194	1 420	0,14
Субтропические полупустынные и пустынные южноафриканские ландшафты										
Порт-Ноллот	104	12,0	15,8	3,8	−0,6	41,7	5 137	61	470	0,13
Кетмансхоп	1 004	13,4	26,9	13,5	−3,3	42,2	7 960	133	2 786	0,05
Кимберли	1 197	10,3	24,8	14,5	−6,8	39,6	6 645	416	1 770	0,23
Йоханнесбург	1 753	10,3	19,5	9,2	−7,2	33,9	5 700	831	1 235	0,68
Тропические пустынные североафриканские ландшафты (с — северные, т — типичные, ю — южные, а — приатлантические)										
Табельбала (с)	580	13,0	35,8	22,8	−1,1	47,2	8 940	25	—	—
Айн-Салах (с)	280	13,3	36,7	23,4	−3,3	50,0	9 240	10	3 655	0,003
Себха (с)	424	11,3	31,6	20,3	−4,4	48,9	8 190	16	2 834	0,006
Тин-Заватен (т)	20	16,7	34,1	17,4	1,1	44,4	9 730	61	3 566	0,02
Куфра (т)	382	12,4	30,7	14,0	−3,3	50,0	8 320	9	3 342	0,003
Асуан (т)	111	15,7	33,9	18,2	1,7	51,1	9 490	1	3 165	0,0
Араван (ю)	285	18,0	36,9	18,9	2,8	54,4	10 470	48	4 587	0,01
Хартум (ю)	385	22,8	33,9	11,1	5,0	47,8	10 640	161	4 270	0,04
Порт-Судан (ю)	6	23,2	34,3	11,0	10,0	47,2	10 475	110	2 826	0,04
Бербера (ю)	9	24,2	36,8	12,6	14,4	47,2	10 910	50	2 310	0,02
Нуадибу (а)	8	19,3	25,5	6,2	6,6	45,6	8 038	42	800	0,05
Тропические пустынные южноафриканские приатлантические ландшафты										
Мосамедиш	45	16,3	23,7	7,4	6,7	38,9	7 350	43	755	0,06
Субэкваториально-тропические саванновые североафриканские ландшафты (о — опустыненные, т — типичные, в — влажные, г — горные)										
Томбукту (о)	299	20,9	34,0	13,1	5,0	48,3	10 440	208	4 220	0,05
Дакар (т)	22	21,3	28,0	6,7	11,7	42,8	9 030	578	885	0,65
Ниамей (т)	230	23,8	34,0	10,2	8,3	45,6	10 585	582	3 950	0,15
Нджамена (т)	300	24,1	32,4	8,3	8,2	45,6	10 330	613	3 480	0,18
Могадишо (т)	12	25,6	28,9	3,3	15,0	36,1	9 860	427	1 186	0,36
Бамако (в)	331	25,3	32,5	7,2	8,3	47,2	10 290	1 000	3 390	0,29
Форт-Аршамбо (в)	365	26,0	31,4	5,4	10,0	45,0	10 180	1 175	2 390	0,49
Вау (в)	440	24,8	28,8	4,0	10,0	46,1	9 640	1 103	2 020	0,55
Занзибар (в)	22	25,0	28,8	3,8	19,4	38,9	9 860	1 477	954	1,36
Аддис-Абеба (г)	2 440	15,0	17,9	2,9	0,0	34,4	5 900	1 246	1 370	0,92

продолжение

Пункты	H	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	r	E	K
	Субэкваториально-тропические саванновые южноафриканские ландшафты (о — опустыненные, т — типичные, в — влажные редколесные)									
Виндхук (о)	1 728	13,2	23,4	10,2	−3,9	36,1	6 970	368	2 680	0,14
Луанда (т)	51	20,1	26,5	6,4	14,0	36,7	8 725	355	730	0,49
Гротфонтейн (т)	1 461	14,9	24,5	9,6	−10,6	39,4	7 500	581	2 850	0,20
Булавайо (т)	1 343	13,8	22,4	8,6	−2,2	37,2	6 970	595	1 760	0,34
Бейра (т)	8	20,3	27,5	7,2	8,9	42,8	8 900	1 466	1 300	1,13
Нова-Лижбоа (в)	1 705	16,3	21,0	4,7	2,2	32,2	7 010	1 419	—	—
Касемпа (в)	1 371	15,8	24,2	8,4	−1,7	44,4	8 190	1 182	—	—
Табора (в)	1 265	21,5	25,3	3,8	10,0	35,0	8 250	864	1 630	0,53
Мбея (в)	1 736	14,2	20,1	5,9	2,2	31,1	6 390	894	1 197	0,75
Зомба (в)	955	17,4	24,1	6,7	5,0	38,6	8 395	1 379	1 364	1,01
Тананариве (в)	1 381	13,3	19,9	6,6	1,1	35,0	6 280	1 355	1 232	1,24
	Субэкваториально-тропические влажнолесные ландшафты									
Таматаве	5	20,7	26,6	5,9	13,3	36,7	8 705	3 256	800	4,07
Браззавиль	309	21,7	26,5	4,8	10,3	36,7	9 125	1 392	990	1,41
Форт-Портал	1 615	18,4	19,5	1,1	7,2	31,7	6 895	1 481	1 185	1,25
	Экваториальные влажнолесные ландшафты									
Фритаун	68	25,2	27,7	2,5	19,4	35,0	9 745	3 690	1 220	2,98
Лагос	3	25,1	28,3	3,1	15,6	40,0	9 780	1 761	960	1,83
Дебунджа	5	23,9	26,8	2,9	—	—	9 290	9 655	510	18,93
Двала	15	24,1	27,0	2,9	18,3	36,0	9 415	3 902	—	—
Яунде	730	22,0	24,3	2,3	13,3	35,6	8 490	1 680	770	2,18
Либревиль	3	24,3	27,2	2,9	16,7	37,2	10 280	2 648	940	2,81
Боэндэ	370	24,9	26,1	1,2	15,4	37,2	9 330	2 156	1 010	2,13

между 700 и 1000 м возможно до пяти дней со снежным покровом, однако иногда бывают сильные и притом ранние снегопады, как, например, в ноябре 1982 г. Количество осадков возрастает до высот 2000—3000 м, достигая на наветренных склонах 1800 мм. Склоны противоположных экспозиций контрастны по увлажнению и ландшафтам.

Сток неравномерен по годам и сезонам. Зимние осадки выпадают обычно в виде ливней и вызывают сильные, иногда катастрофические паводки, особенно в январе — феврале, реже в марте — апреле. Летом расходы воды в реках резко сокращаются. Большей зарегулированностью отличаются лишь реки карстовых ландшафтов. На влажных склонах Эр-Рифа и Телль-Атласа, сложенных рыхлыми породами (мергелями, засоленными глинами), интенсивно развивается эрозия. В некоторых местах ежегодно смывается слой в 4 мм. Распространены также оползни, местами формируются бедленды. Частые зимние переходы температуры через 0° способствуют механическому выветриванию.

Почвенно-геохимические процессы аналогичны тем, которые уже были описаны для евразийской части средиземноморской зоны. Интенсивное химическое выветривание и оглинение в условиях средиземноморского климата приводят к формированию различных вариантов коричневых почв (Герасимов, 1959), для которых характерны нейтральная или слабощелочная реакция, мощный метаморфический горизонт оглинения и накопления железа, подстилаемый иллювиально-карбонатным горизонтом. На известняковом субстрате образуются красноцветные продукты выветривания (терра-росса) и маломощные красноцветные коричневые почвы.

Растительный покров средиземноморских ландшафтов Северной Африки

Горы Атласа с лесами и полями на террасированных склонах



сильно видоизменен антропогенным воздействием. На равнинах и в предгорьях, где за год выпадает 450—600 мм осадков, от естественной растительности остались разреженные сообщества из маслины (Olea europaea) и фисташки (Pistacia lentiscus), с участием филлиреи (Phillyrea media), карликовой пальмы (Chamaerops humilis), кермесового дуба (Quercus coccifera) и др. Распространены также заросли типа маквиса с земляничником (Arbutus unedo), ладанником (Cistus salvifolius), древовидным вереском (Erica arborea), дроком (Ulex), миртом (Myrtus communis), олеандром (Nerium oleander). По мере усиления ксерофитизации к югу начинают преобладать заросли ююбы, или зизифуса (Zizifus lotus), иногда фисташки, образующих переход к субтропическим полупустыням. Типичные для средиземноморской зоны леса из каменного дуба (Quercus ilex) появляются на относительно влажных склонах низкогорий (с годовым количеством осадков более 600 мм) и преимущественно на карбонатных породах. На еще более влажных склонах, сложенных бескарбонатными породами, распространены леса из пробкового дуба (Quercus suber). Для сухих склонов характерны разреженные леса из алеппской сосны (Pinus halepensis) и берберской туи (Tetraclinis articulata=Callitris quadrivalvis).

В системе высотной поясности африканского Средиземноморья выпадает пояс буковых лесов, слабо представлены леса из листопадных дубов, местами развит пояс горных кедровых лесов (см. ниже).

Горные леса сильно пострадали от вырубок и выпаса. В прошлом леса покрывали 27% территории Магриба*, а в современную эпоху — только 11%. Площадь лесов из алеппской сосны сократилась на 54%, из пробкового дуба — на 62, из каменного дуба — на 67, из туи — на 75, из кедра — на 77%. Более всего пострадали равнинные и предгорные оливково-фисташковые леса (на 92%), которых заменили виноградники, плантации цитрусовых, поля зерно-

* Арабское название района Северной Африки, расположенного к западу от Ливии (территория современных Алжира, Туниса, Марокко). Вошло в географическую литературу со средних веков.



Долина реки Эль-Абид

вых, табака, хлопчатника (Биро, Дреш, 1960, с. 355).

Животный мир Атласа имеет переходный характер. В горах встречаются кабан, ласка, лисица и другие европейские виды; берберский олень — подвид европейского благородного оленя. Но многие представители животного мира — типично африканские. Среди них — берберская обезьяна (магот), медоед, редко встречающийся леопард, вымерший бубал (из антилоп). В приморской полосе зимует много водоплавающих птиц.

Большинство ландшафтов рассматриваемого типа относится к горному классу, равнинные ландшафты мало распространены.

Низменные приморские равнины приурочены в основном к синклинальным прогибам системы хребтов Альпийского складчатого пояса — равнина Гарб в бассейне реки Себу, долина Шелиффа и др. Это бывшие заливы, заполненные неогеновыми морскими глинами и сносимым с гор современным обломочным материалом. Поверхность плоская, часто заболоченная, с меандрирующими реками. Сток затрудняют прибрежные дюны. Территория занята сельскохозяйственными землями на месте жестколистных лесов из маслины, фисташки и др. Условно к этой же группе можно отнести северную часть Тунисского Сахеля — «низкие степи», где пологие холмы, сложенные неогеновыми рыхлыми отложениями, сочетаются с широкими депрессиями, заполненными четвертичными наносами. В ландшафтах есть черты перехода к полупустыням; растительный покров представлен вторичными степями, зарослями зизифуса.

Известняковые плато. Узкая полоса ступенчатого северного склона плато Эль-Ахдар (Барка) в Киренаике (876 м), где выпадает до 600 мм осадков в год, выделяется в виде острова средиземноморских ландшафтов среди субтропической полупустыни. В нижней части распространен маквис, выше встречаются рощи оливы, кедра и можжевельника.

Высокие цокольные равнины (месеты) и лавовые плато. Сюда относится северная часть Марокканской Месеты (Центральное плато), приуроченная к приподнятому герцинскому основанию, сложенному палеозойскими сланцами, известняками, песчаниками, с выходами гранитов и базальтовыми покровами. Рельеф имеет столово-ступенчатый характер с высотами до 1000—1500 м, местами выше. В растительном покрове представлены берберская туя, фисташка, в верхней части — леса из каменного дуба.

Складчатые низко- и среднегорные хребты Эр-Рифа (2456 м) и Телль-Атласа (2308 м) относятся к Альпийскому складчатому поясу и сложены преимущественно флишевыми толщами — верхнемеловыми глинами, мергелями, палеогеновыми песчаниками. В рельефе преобладают мягкие формы, нередко по сухим низкогорьям — бедленды.

Антиклинальные средне- и высокогорные хребты, сложенные юрскими известняками, образуют восточную часть Высокого Атласа (4071 м), Средний Атлас (3340 м), а также наиболее высокие цепи, вершины и некоторые

внутренние районы Телль-Атласа. Известняковые горы, разделенные синклинальными долинами, сильно закарстованы. У одних — узкие гребни, отвесные склоны, у других (в Телль-Атласе) — вершины платообразные. Поверхность безводна из-за трещиноватости известняков. Карст встречается также в меловых известняках и триасовых гипсоносных породах. В Среднем Атласе выше 2750 м сохранились следы древнего оледенения.

Складчато-глыбовые и глыбовые средне- и высокогорные хребты на герцинском основании. Сложены преимущественно нижнепалеозойскими породами и докембрийскими кристаллическими породами и гранитами. Сюда относятся западная часть Высокого Атласа (гора Тубкаль, 4165 м), представляющая собой сильно расчлененные массивы на докембрийских и кембрийских метаморфизованных сланцах, известняках и герцинских гранитах, со следами древнего оледенения выше 3700 м, а также отдельные массивы, образованные выходами древнейших пород и гранитными интрузиями в присредиземноморской полосе, где они формируют высокие мысы.

Почвенно-растительный покров гор отличается пестротой, обусловленной высотой над уровнем моря, экспозицией склонов, составом горных пород. Для влажных низкогорных склонов (до 1200—1300 м) характерны леса из пробкового дуба с вечнозеленым подлеском из фисташки, ладанника, земляничника, лавра, мирта и др. Шире распространены леса из каменного дуба, приспособленного к более сухому климату. Они начинаются на уровне 300—500 м и простираются до высоты 1600 м, а на более сухих склонах — до 1800—2000 м. На известняковых склонах к каменному дубу примешивается алеппская сосна, часто образующая на высотах 1400—1600 м самостоятельные насаждения.

В наиболее влажных условиях выражен неширокий (от 1600—1700 до 1800—2000 м) пояс субсредиземноморских горных лесов из листопадных дубов (Quercus faginea, Q. pyrenaica, Q. mirbeckii) с примесью клена монпеллийского (Acer monspessulanum) и с плющом.

На влажных склонах среднегорного яруса (Средний Атлас и частично Высокий Атлас) представлен пояс лесов из кедра атласского (Cedrus atlantica) с падубом (Ilex aquifolium) и тисом (Taxus baccata) в подлеске. Кедр появляется еще в поясе каменного дуба, на высоте 1300—1500 м, и заходит до 2800 м. В Среднем Атласе между 1700 и 2500 м он образует пояс. В наветренных среднегорьях Эр-Рифа встречаются реликтовые леса из пихты (Abies maroccana). Для сухой восточной части Высокого Атласа выше каменнодубовых лесов, между 1800 и 3100 м, характерен пояс редких лесов из можжевельника ладанного (Juniperus thurifera).

Высокогорья Высокого Атласа представлены колючеподушечниками (Alyssum spinosum, Arenaria pungens, Erinacea pungens и др.). Реже встречаются фрагменты альпийских лугов.

Ландшафты островов Атлантического океана. К рассматриваемому типу ландшафтов, его особому океаническому варианту, могут быть отнесены острова Азорские и Мадейра. Эти острова вулканического происхождения. Азорские острова расположены на Северо-Атлантическом хребте и образованы многочисленными вулканами, в том числе действующими (на западных островах). Преобладает низкогорный рельеф с высотами до 1000 м (максимальная — 2320 м). Остров Мадейра с его несколькими вулканами (до 1861 м) представляет собой вулканический массив на подводном хребте. Эти острова принадлежат к Макаронезийской биогеографической области, отличающейся высоким эндемизмом. Азорские острова в наибольшей степени подвержены влиянию океана. Климат здесь очень теплый и мягкий, годовая амплитуда средних температур около 8°, осадков выпадает 700—800 мм в год, с зимним максимумом. Нижний пояс представлен лесами из эндемичного лавра (Laurus azorica) с участием других вечнозеленых пород (Persea indica и др.). Они плохо сохранились и замещены обрабатываемыми землями. По мере возрастания высот леса сменяются горны-

ми кустарниковыми зарослями из вересковых и можжевельников, на вершинах появляются фрагменты горных лугов.

Остров Мадейра расположен южнее и ближе к материку, здесь сильнее сказывается влияние пассата и летней засушливости, хотя на наветренных склонах выпадает до 750 мм осадков. Нижний пояс представлен своеобразной океанической саванной (с покровом из бородача с оливковым деревом и др.), практически окультуренной. Вечнозеленые лавровые леса того же типа, что и на Азорах, здесь смещены вверх, в пояс постоянных туманов. Вершины заняты кустарниковыми зарослями из древовидной ерики (Erica arborea), эндемичной вечнозеленой черники (Vaccinium maderense) и др.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ПОЛУПУСТЫННЫЕ СЕВЕРОАФРИКАНСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

Средиземноморские ландшафты Северной Африки сменяются на юге и на востоке ландшафтами переходного предсахарского или присахарского типа, которые занимают межгорные высокие плато горной страны Атлас, Сахарский Атлас, а также восточную часть африканского Средиземноморья. Здесь заметно нарастает аридность: годовое количество осадков сокращается до 350—200 мм, а на южной границе — до 100 мм. Коэффициент увлажнения — 0,25—0,15, как в полупустыне умеренного пояса. Режим увлажнения остается средиземноморским, с относительно влажным зимне-весенним периодом, но продолжительность засушливого периода возрастает до семи-восьми месяцев (с марта или апреля по октябрь). В июне — августе осадков почти не бывает. Даже в более влажные месяцы коэффициент увлажнения не достигает единицы. Лето более жаркое, чем в средиземноморской зоне, хотя в приморской полосе жара смягчается. Зима по термическим условиям почти такая же, как и в средиземноморской зоне, континентальность возрастает, сумма активных температур достигает 7000—7500° (см. табл. 10).

Слой среднего годового стока, как правило, не превышает 5 мм, в течение года он распределен крайне неравномерно. Тем не менее разреженная растительность благоприятствует эрозии, особенно в рыхлых породах. На внутренних равнинах накапливается обломочный материал, выносимый с гор. В течение влажного сезона временные водотоки — вади (в единственном числе — уэд) растекаются по равнинам, вода фильтруется и испаряется. Днища бессточных котловин (себхи, шотты) во влажные периоды покрываются тонким слоем воды, а в сухой — соляной коркой, окруженной поясом засоленных глин. Летняя сухость способствует развитию эоловых процессов. Тонкий материал, переносимый ветром, отлагается в виде бугров у кустов ююбы.

Почвообразовательные процессы несут на себе печать аридности, черты перехода к пустынному типу. Почвы равнин и плато можно отнести к типу серо-коричневых, на лёссовидных породах они близки к сероземам.

Растительный покров обычно характеризуют как пустынные степи. Наиболее типичные представители — алжирский ковыль, иначе альфа, или эспарто (Stipa tenacissima), на более тяжелых почвах примешиваются полыни (Artemisia herba-alba, A. campestris), в засоленных впадинах — лебеда, или геттаф (Atriplex halimus), на дюнах — дрин (Aristida pungens) и др. Местами встречаются единичные кусты ююбы (Zizyphus jujuba, Z. lotus), в южных районах — акации (Acacia gummifera). Особый, приатлантический вариант ландшафтов этого типа (равнина Сус и прилегающие склоны Антиатласа) характеризуется высокой относительной влажностью воздуха и туманами. Здесь распространены заросли реликта макаронезийской флоры арганского дерева (Argania spinosa) вместе с кактусообразными молочаями (виды Euphorbia).

Запасы фитомассы Высоких плато Алжира составляют всего лишь 1,2—4,3 т/га (для сообществ алжирского ковыля — 2,7 т/га). У кустарников

большая часть фитомассы приходится на корни, у ковыля — $^2/_3$ составляют зеленые части. Ежегодный прирост колеблется от 0,6 до 3,7 т/га. У алжирского ковыля он составляет 2,1 т/га, и основную часть дает надземная масса (Родин, 1976).

Низменные приморские равнины. Низменность Тунисского Сахеля характеризуется сочетанием невысоких холмов, сложенных неогеновыми глинами, мергелями, песками, с плоскими древнеозерными впадинами — себхами. Количество осадков постепенно уменьшается с севера на юг от 400 до 200 мм. Вторичные сухие степи с полынями, дроком (Genista retamoides) и редкими кустами ююбы постепенно переходят в типичную полупустыню. В северной части значительные площади отведены под сельскохозяйственные культуры, в прибрежной полосе преобладают оливковые рощи. Расположенная далее к югу равнина Джефара в основном песчаная, с редкими группировками из дрина, ртема (Raetama retam). В себхах и на засоленных грунтах прибрежной полосы доминируют геттаф и другие солянки. Территория используется как тощие пастбища. Среди выжженных солнцем пустынных степей зелеными островками разбросаны оазисы на артезианских водах. Примерно такой же облик у побережья Средиземного моря, простирающегося в виде узкой полосы до дельты Нила. Песчаные массивы чередуются с невысокими известняковыми грядами, переходящими на юге в склон известнякового пустынного плато с серией абразионных террас высотой почти до 100 м. Почвы серо-коричневые или близкие к сероземам. Понижения заняты солончаками. Первичные растительные группировки с большим участием солянок (Salsola longifolia, S. tetrandra) и белой полыни (Artemisia herba-alba) сильно пострадали от выпаса, и теперь преобладают плохо поедамые виды (Haloxylon salicornicum, Anabasis articulata, Zygophyllum album и др.).

Внутриконтинентальные солончаковые впадины. В пределах Высоких плато выделяется целая серия глубоких замкнутых котловин, заполненных мощной толщей третичных и четвертичных



Финиковая пальма в оазисе (долина Вади-Дра)

(преимущественно озерных) отложений. Во впадине Эль-Ходна мощность одних только третичных отложений достигает 3000 м. Днища впадин расположены на разных уровнях — от 400 до 1000 м и заняты обширными солончаками и временными озерами — шоттами, или захрезами (Эш-Шерги, Эль-Ходна и др.).

Межгорные впадины приурочены к синклинальным прогибам горной системы Атласа, преимущественно в ее западной части (равнина Тадла, впадины вдоль рек Сус, Дра, Мулуя и др.). Выполнены неогеновыми морскими и озерными отложениями, четвертичным пролювием, делювием, аллювием. Количество выпадающих за год осадков здесь сокращается до 200—300 мм. Равнина Сус, открытая к Атлантическому океану, относится к приатлантическому варианту полупустынных ландшафтов с высокой влажностью воздуха и своеобразным растительным покровом (арганское дерево, молочаи). Многие впадины интенсивно осваиваются под зерновые, хлопчатник и субтропические культуры.

Межгорные высокие плато между системами Телль-Атласа и Сахарского Атласа представляют собой зону опускания в герцинских структурах, перекрытых слабодислоцированной толщей мезозойских пород (преимущественно известняков), поверх которых залегают континентальные неогеновые отложения и четвертичный элювий. Платообразная поверхность высотой около

800 м на западе и до 1000—1200 м на востоке нарушена отдельными низкогорными грядами из меловых и юрских пород. Для растительного покрова характерны пустынные степи с альфой, используемые для выпаса.

Высокие пластовые равнины (плато). К этой группе отнесены ландшафты, сформировавшиеся на различном фундаменте. На юге Марокканская Месета имеет столообразную поверхность (200—1000 м), сложенную слабосмятыми пермо-триасовыми красноцветами, юрскими и меловыми карстующимися известняками и эоценовыми фосфоритоносными породами, перекрывающими герцинское складчатое основание, коегде выходящее на поверхность. Плато Реккам (1000—1500 м) сложено юрскими карстующимися известняками, также перекрывающими герцинское основание. На востоке присредиземноморская низменность окаймлена с юга уступами известняковых плато, сложенных меловыми, палеогеновыми и неогеновыми отложениями платформенного чехла архейской Африканской платформы. Местами высота этих плато не превышает 200—250 м, но над равниной Джефара приподнятые края куэстообразных плато, сложенных меловыми известняками, поднимаются более чем на 700 м (горы Демер, 715 м; Джебель-Нефуса, 968 м). К полупустынной зоне следует отнести лишь несколько более увлажненные (100—200 мм осадков, местами больше), крутые, расчлененные сухими руслами вади склоны плато, обращенные к береговой низменности. Здесь встречаются красноцветные коры типа терра-росса, впадины карстового происхождения, а в Киренаике (плато Эль-Ахдар) — пещеры, воронки, карры. Основная поверхность известняковых плато, плоская или слабо наклоненная к югу и западу, относится к зоне тропических пустынь (см. ниже).

Для Марокканской Месеты характерны значительная освоенность и довольно разнообразные ландшафты, переходные от континентальных полупустынь к приатлантическим полупустыням и ландшафтам средиземноморского типа.

Горные ландшафты. На стыке субтропических полупустынь горной страны Атлас и пустынных ландшафтов Сахары протянулись горные поднятия Антиатласа и Сахарского Атласа. Антиатлас представляет собой краевое поднятие древней Африканской платформы, приуроченное к глубокому прогибу (авлакогену), заполненному мощной толщей протерозойских и палеозойских отложений, затронутых герцинской складчатостью. Его хребты сложены смятыми в складки песчаниками. В наиболее высокой части выступают архейские гранитные массивы и вулканические образования (гора Сирва, 3404 м). Сахарский Атлас наследует широкую антиклинальную структуру, прижатую на юге к жесткой Африканской платформе и сложенную мощной мезозойской осадочной толщей (в значительной мере известняками, а также соленосными породами). Складкообразование здесь продолжалось еще в эоцен — плиоцене. Сахарский Атлас состоит из серии средневысотных (до 2336 м, чаще не выше 1500—2000 м) хребтов, часто плосковершинных. Система высотных поясов весьма проста: доминирует горная полупустыня (южные склоны Антиатласа имеют скорее пустынный характер). Ближе к вершинам появляются фрагменты лесного среднегорья с берберской туей, можжевельником, каменным



Каньон в горах Орес (Сахарский Атлас)

дубом, а на северном склоне Антиатласа — с арганским деревом.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЮЖНОАФРИКАНСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

Аналоги субтропических ландшафтов Северной Африки появляются на противоположной оконечности континента, в южном полушарии. Хотя занимаемая ими площадь невелика, они отличаются большим разнообразием, которое определяется главным образом широкой амплитудой атмосферного увлажнения. Здесь наблюдается целый набор ландшафтных типов — от влажнолесных до пустынных, смена которых подчинена особенностям атмосферной циркуляции и в общем направлена с востока на запад.

Влажнолесные субтропические ландшафты занимают неширокую полосу вдоль юго-восточного побережья Южной Африки (от Ист-Лондона до бухты Делагоа, между 30—34° ю. ш.), ограниченную ступенчатыми склонами Драконовых гор. Ландшафты этого типа присущи восточным окраинам континентов и не имеют аналогов в Северной Африке. Их можно сравнивать с притихоокеанскими субтропическими ландшафтами Восточной Азии. Южноафриканские влажные субтропические ландшафты должны быть отнесены к категории экспозиционных, или барьерно-дождевых (дождевые леса). Своим существованием они обязаны влажному юго-восточному пассату, приходящему с Индийского океана круглый год, но особенно устойчивому летом, когда его усиливает муссонный эффект, создаваемый благодаря контрасту между океаном и нагретым материком. Влияет на климат и теплое Мозамбикское течение. Климат теплый и ровный (см. табл. 10). Средняя температура самого теплого месяца (февраля) возрастает с юго-запада на северо-восток от 23 до 26°, а самого холодного (июля) — от 16 до 18°. Годовая амплитуда температур не превышает 7—8° (5-я ступень континентальности по Н. Н. Иванову). Заморозков в прибрежной полосе не бывает. Сумма активных температур достигает 7500—8000°. Максимальное количество осадков выпадает в летние месяцы (в сентябре—марте). Коэффициент увлажнения K в этот период выше 1. Наиболее сухое время года — июнь — июль ($K=0,4$). Годовая сумма осадков в среднем близка к 1000 мм (800—1300 мм), испаряемость не превышает 1000 мм.

Слой годового стока невелик — 100—200 мм. Многочисленные небольшие реки, берущие начало на склонах гор, сильно порожисты, и расход воды в них резко колеблется по сезонам.

Типичные влажные субтропические леса, богатые по флористическому составу и на северо-востоке близкие к тропическим лесам, характерны для прибрежной полосы и нижней части горных склонов. В состав лесов входят несколько видов ногоплодника, или подокарпуса (из хвойных), в том числе желтое дерево (Podocarpus thunbergii), а таже железное дерево (Olea laurifolia), древовидный папоротник (Todea barbata), дикие виды бананов, пальмы, лианы (Cissus capensis), эпифиты. Лесная растительность в основном сведена. Наиболее значительный из сохранившихся массивов, близ Книсны, относится к крайне западным обедненным форпостам лесов этого типа. Верхний древесный ярус в них образуют ногоплодники (Podocarpus falcatus, достигающий возраста 1500 лет и высоты 40 м, и P. latifolius). Нижний древесный ярус (высотой 25 м), переходящий в кустарниковый, богат видами (Ocotea bullata, Trichocladus crinitus, Platylophus trifoliatus, Olea laurifolia= O. capensis и др.). Много лиан, эпифитных папоротников, во влажных местах встречаются древовидные папоротники; травяной ярус отсутствует (Вальтер, 1974, т. 2).

Почвы влажных субтропических лесов выщелочены, имеют довольно высокую кислотность и относятся к субтропическим желтоземам и красноземам (Глазовская, 1973).

Ландшафты рассматриваемого типа можно объединить в две основные группы.

Низменные приморские равнины.

Склоны гор на большом протяжении подходят близко к берегу, так что приморская аккумулятивная полоса слабо выражена. Севернее Дурбана она постепенно расширяется от 15—20 до 80 км. Здесь плотные палеозойские породы сменяются слабосцементированными меловыми отложениями, большей частью перекрытыми четвертичными морскими осадками. Лесная растительность почти не сохранилась и замещена культурными угодьями с посевами кукурузы, плантациями сахарного тростника, бананов и др. Вдоль побережья тянутся мангровые заросли (здесь проходит южный предел их распространения).

Ступенчато-столовые низко- и среднегорья на палеозойских осадочных породах. Драконовы горы (до 3482 м) — наиболее высокая часть так называемого Великого уступа — крутого внешнего, обращенного к океанам склона архейской платформы. В области Драконовых гор древний фундамент в основном перекрыт мощной толщей недислоцированных пермо-триасовых песчаников и сланцев, увенчанных базальтовыми покровами. В сторону Индийского океана Великий уступ обращен крутым ступенчатым склоном, часто обрывистым и расчлененным глубокими ущельями. В самой нижней части склона прослеживаются древние морские террасы. Кое-где в обрывах обнажен древний кристаллический цоколь.

До высоты 1000—1200 м современный растительный покров похож на саванну. Из злаков преобладает рой (Themeda triandra), а также некоторые другие виды (Tristachya hispida, Eragrostis racemosa). Встречаются также кустарники и деревья, а местами густые леса с лианами того же типа, что и на прибрежной низменности (с Podocarpus, Widdringtonia, Rapanea и др.). Существует мнение, что в прошлом склоны Драконовых гор были покрыты влажным субтропическим лесом (Acocs, 1953). Однако в поясе 700—1000 м выпадает обычно 600—700 мм осадков в год, и лишь на некоторых участках до 1000 мм и более. По-видимому, и в прошлом леса не представляли здесь сплошного пояса.

Выше 1000—1200 м ксерофитизация усиливается, и обозначается переход к семиаридным ландшафтам плоскогорья Высокого Велда, расположенного к западу от Великого уступа. Начинают преобладать кустарники (бушвелд), лишь по долинам заходят леса из субтропических хвойных (Podocarpus, Widdringtonia). Выше 1500—2000 м доминируют высокотравные сообщества горно-степного типа с преобладанием темеды (Themeda triandra).

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЮЖНОАФРИКАНСКИЕ ЛАНДШАФТЫ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОГО ТИПА

Ландшафты средиземноморского типа занимают крайний юго-запад Южной Африки — область Капских гор с прилегающей к ним приморской равниной. Климат формируется в условиях сложного переплетения различных воздушных течений. Влияние атлантического воздуха обусловливает преобладание зимних осадков. Существенное значение (особенно летом) имеет юго-восточный пассат. Сгоняя поверхностные воды у западного побережья, он усиливает влияние холодного Бенгельского течения, вследствие чего лето здесь сухое и относительно прохладное. Кроме того, в прибрежной полосе летом дуют морские бризы. Зимние воздушные потоки, приходящие из внутренних плато и приобретающие характер фенов, повышают температуру воздуха на побережье. Для самого теплого месяца характерна средняя температура 21—21,5°, для самого холодного 12—15°. Средняя годовая амплитуда температур всего 7—9°. Зимой возможны заморозки, абсолютный минимум достигает —2°, на вершинах хребтов выпадает снег. По сравнению с влажными субтропиками общая теплообеспеченность снижается (см. табл. 10).

Для этих ландшафтов в отличие от влажных субтропических характерен средиземноморский тип увлажнения. Пестрота в распределении осадков, вызванная орографическими особенностями территории, создала мозаичное сочетание разнотипных ландшафтов. В прибрежной полосе за год выпадает

400—600 мм, на наветренных склонах гор — до 1000 мм и более, на подветренных склонах и во внутригорных впадинах — 250—400 мм. Максимум (до 70%) осадков приходится на май—август, однако к востоку сезонные контрасты сглаживаются, и в районе Порт-Элизабет осадки в году распределяются равномерно, а восточнее их максимум смещается на лето. В типичных средиземноморских условиях прибрежных равнин годовой коэффициент увлажнения колеблется между 0,5 и 1, на наветренных склонах гор — между 1,4 и 1,8. В течение холодной половины года (с апреля по сентябрь) он обычно выше единицы. С ноября по март наблюдается засушливый период. Зимние дожди обычно затяжные и моросящие, тем самым они эффективны для формирования запасов почвенной влаги и не способствуют активной эрозии.

Величина стока резко изменяется по сезонам. Небольшие порожистые реки, стекающие с гор в глубоких поперечных ущельях, летом сильно мелеют, а зимой превращаются в бурные потоки.

Территория, на которой распространены ландшафты средиземноморского типа, входит в Капскую флористическую область с чрезвычайно богатым и своеобразным видовым составом. Здесь на небольшой территории насчитывается 15—25 тыс. видов растений, среди которых несколько тысяч эндемиков, много третичных реликтов, а также видов, общих с другими материками, особенно с Австралией. Есть и виды, свойственные средиземноморской зоне Евразии и Северной Африки (например, Erica arborea). Среди специфических следует отметить представителей семейства протейных (около 400 видов, относящихся к нескольким родам).

В прошлом здесь преобладала лесная растительность, состоявшая преимущественно из вечнозеленых склерофильных деревьев, а также некоторых хвойных. Древесных пород сравнительно немного (35), в том числе капская маслина (Olea laurifolia), серебряное дерево (Leucadendron argenteum), африканский орех (Ocotea capensis), капский каштан (Calodendron capense), протея крупнолистная (Protea grandiflora), на востоке появляется желтое дерево (Podocarpus thunbergii) и др. На западе, в Кедровых горах, известны два вида гигантского можжевельника (Widdringtonia), часто называемого кедром. Леса близкого характера в Восточной Африке свойственны среднегорному поясу (на высотах 2000—2500 м). Лесная растительность почти полностью сведена и восстанавливается с трудом (с ней конкурируют искусственные посадки эвкалиптов, сосен, дубов). В современном покрове господствуют вторичные заросли вечнозеленых жестколистных кустарников (финбош — аналог маквиса). В верхнем ярусе представлены небольшие деревца из семейства протейных (серебряное дерево, Protea cynaroides, P. neriifolia и др.), под ними — кустарники высотой 2—4 м, среди которых много вересковых, особенно из рода Erica (в Капской области их более 600 видов), а также сумах (Rhus), клиффортия (Cliffortia), дикая маслина (Olea verrucosa), носорожий куст (Elytropappus rhinocerotis), кустарнички из сложноцветных, виды пеларгонии (Pelargonium), много луковичных и клубненосных растений.

Животный мир также богат, однако многие крупные представители истреблены (капский лев, антилопы канна и бубал). Сохранились слон, некоторые птицы, типичные для тропиков. В финбоше обитают многочисленные птицы, особенно питающиеся нектаром. Здесь зимуют многие европейские птицы, в том числе деревенская ласточка (с ноября по апрель), черный и белый аисты. Множество местных и перелетных птиц сосредоточено в прибрежных лагунах. В горах сохранились представители крупных млекопитающих — антилопы (горный редунка, серый дукер, косулья антилопа, или пелеа, грисбок, бонтбок), горная зебра, леопард, капский даман, павиан.

Почвообразование на равнинах и в предгорьях под жестколистными кустарниками идет по типу коричневых почв. В более аридных условиях коричневые почвы переходят в серо-коричневые, а на влажных горных склонах — в бурые лесные.

Низменные приморские равнины за-



В Капских горах

нимают полосу неравномерной ширины. Местами склоны гор подходят почти вплотную к побережью. Часть равнин представлена морскими песчаными террасами с дюнами. Среди них возвышаются отдельные известняковые гряды. Равнины интенсивно освоены (выращивают пшеницу, виноград и др.), среди культурной растительности много экзотов. Неосвоенные площади покрыты финбошем, который подвержен частым пожарам.

Складчатые низко- и среднегорья на герцинских структурах. Капские горы в некоторых отношениях сходны с Атласом — это система антиклинальных хребтов с глубокими поперечными ущельями, разделенных широкими синклинальными впадинами и продольными долинами. Сложены они нижнепалеозойскими песчаниками, глинистыми сланцами, кварцитами, известняками, местами докембрийскими метаморфическими породами и гранитами. Вершины здесь значительно ниже, чем в Атласе, преобладают высоты 1500—1700 м, максимальная — 2326 м. На приморских склонах развита серия высоких морских террас (до 300 м). Склоны гор в основании покрыты финбошем, долины заняты посевами и фруктовыми садами. Большинство сухих внутренних долин относится уже к типу аридных субтропических ландшафтов.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ПОЛУПУСТЫННЫЕ ЮЖНОАФРИКАНСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

Во внутренних районах субтропической Южной Африки господствуют аридные и семиаридные ландшафты. Они приурочены главным образом к высоким плато и плоскогорьям архейской Африканской платформы. Атмосферные осадки поступают сюда из Индийского океана с юго-восточным пассатом, и приподнятый восточный край платформы (Великий уступ) играет экранирующую роль. Количество осадков быстро убывает к западу одновременно с понижением высоты над уровнем моря. Особенно сухо в приатлантической полосе, где появляются типичные пустыни. К востоку они сменяются полупустынями (кару), постепенно переходящими в горно-степные ландшафты Высокого Велда, которые, по-видимому, следует рассматривать как высотно-поясное явление в зоне субтропических полупустынь. Различаются несколько подтипов полупустынных ландшафтов.

Континентальные субтропические полупустыни занимают внутренние плато на высоте более 1000 м, между рекой Оранжевой и Капскими горами. Для климата (см. табл. 10) характерны значительные сезонные колебания температур (самого теплого месяца 24—27°, а самого холодного 8—13°). Годовая амплитуда средних температур 12—16°, значительны суточные амплитуды. Климат континентальный или резко континентальный (8—9-я ступени по шкале Н. Н. Иванова). Зимой нередки

заморозки, возможны снегопады. Безморозный период длится 250—300 дней. Сумма активных температур колеблется в широких пределах (от 6000 до 8000°), главным образом в зависимости от абсолютной высоты. Диапазон увлажнения еще более значителен. На западе выпадает в год 150—250 мм осадков, на востоке — 300—500 мм, испаряемость же соответственно уменьшается от 2500—2000 до 2000—1500 мм, коэффициент увлажнения растет от 0,1—0,2 до 0,2—0,4. В связи с этим намечаются два варианта ландшафтов континентального подтипа субтропических полупустынь: типичные в западной части и переходные к горно-степным Высокого Велда — в восточной. Последние в значительной мере являются высотно-поясным образованием, так как расположены на уровне 1200—1500 м, хотя рельеф и не имеет горного облика.

Осадки выпадают в основном летом (лишь на крайнем западе сказывается влияние средиземноморского режима) в виде коротких сильных дождей. Самые влажные месяцы — февраль — март, самые сухие — июль — август. Коэффициент увлажнения максимальный в марте, но нигде не достигает 1 и колеблется от 0,2 до 0,8.

Рассматриваемая территория относится к области внутреннего стока. Единственная транзитная река — Оранжевая — получает питание в горной области, примыкающей к Великому уступу. Местные реки имеют периодический сток, связанный с летними ливневыми дождями. Годовой слой не превышает 10—20 мм. Основные экзогенные процессы — физическое выветривание и снос обломочного материала в бессточные впадины.

Растительный покров разреженный, но богатый по видовому составу. Господствует злаково-кустарниковый покров «кару». Современная растительность сильно деградировала из-за нерационального выпаса овец. Характерны низкие склерофильные кустарники, до некоторой степени близкие к финбошу (виды Pentzia, Chrysocona tenuifolia, Rhigosum trichotomum и др.), между ними — разреженные дерновинные злаки с коротким вегетационным периодом (Aristida obtusa, A. ciliata, Pennisetum sp., Panicum lanipes). Часто встречаются суккуленты (особенно многочисленны виды Mesembryanthemum), молочаи (Euphorbia), алоэ (Aloë), много луковичных и клубненосных видов, вегетирующих во время короткого периода дождей. В долинах рек встречаются небольшие деревца акации (Acacia karoo), сумаха (Rhus), южноафриканского рода Royena из эбеновых, а также Euclea, Pappea.

Растительность восточных, более влажных районов называют ложное, или смешанное, кару. При годовых осадках 300 мм уже может развиваться злаковый покров степного типа, но из-за хищнического выпаса ценные кормовые злаки были вытеснены ксерофитными представителями типичного кару — кустарничками (Pentzia, Pteronia и др.), колючими кустарниками (Lycium, Salsola zeyheri), суккулентами (месембриантемум, молочай, алоэ).

Растительный покров субтропических полупустынь способен поддерживать довольно богатое животное население, среди которого типичны кочующие копытные (антилопы гну, спрингбок, квагга, бубал и др.). За их счет существовали хищники, в том числе лев. В настоящее время крупные млекопитающие сохранились лишь в резерватах.

Почвы субтропических полупустынь Южной Африки обычно называют светло-бурыми (с переходами к сухостепным вариантам, близким к каштановым). Гумуса в них не более 0,5—1,0%, реакция нейтральная. Верхний горизонт (10—15 см) светло-бурый опесчаненный; ниже лежит более мощный (15—45 см) и более плотный красно-бурый горизонт со столбчатой структурой и карбонатными конкрециями, под ним — плотный горизонт, сцементированный карбонатами. На значительных пространствах почвы скелетные и маломощные.

Впадины Капских гор. Сюда относится своеобразный ландшафт Малое Кару, занимающий обширную мульду в Капских горах. Над волнистой поверхностью, средняя высота которой около 300 м, поднимаются скалистые останцовые холмы. Климат сухой, годовое количество осадков — 150—250 мм. Большая часть их выпадает зимой, как и в

ландшафтах средиземноморского типа. Реки здесь с постоянным течением, получают питание в горах. Растительный покров сильно изменен и представлен в основном вторичными кустарниками (Olea africana, Rhus lancea, Acacia karoo). Широко распространены суккулентная травка месембриантемум, луковичные и клубненосные растения.

Высокие плато на континентальных отложениях свиты кару. Наиболее типичная группа ландшафтов приурочена к впадине (синеклизе) архейского фундамента Кару, примыкающей с севера к Капским горам. Впадина выполнена мощной (до 11 000 м) толщей пермо-триасовых песчаников, глинистых сланцев, конгломератов, которую называют свитой кару. Отложения очень слабо нарушены и образуют плоские ступени. Наиболее обширная ступень — Верхнее Кару — представляет собой столовое плато с изолированными горами-свидетелями и дефляционными впадинами, заполняющимися водой во время дождей. Абсолютные высоты возрастают от 900 м на северо-западе до 1200 м на востоке. Южный край, местами приподнятый почти до 2000 м, круто обрывается к югу, образуя часть Великого уступа. Между Капскими горами и Великим уступом расположено Большое Кару, также представляющее собой столовое плато, сложенное теми же отложениями, но значительно пониженное. Средняя высота его около 750 м, и лишь отдельные останцы достигают 1100—1200 м. На западе Большого Кару выпадает около 125 мм осадков (преимущественно зимой), на востоке — до 350—380 мм (в основном летом).

В растительном покрове Верхнего Кару преобладают некоторые злаки (Aristida obtusa, A. ciliata var. capensis), суккуленты (крассула, месембриантемум, алоэ), луковичные и клубненосные виды. Полусуккулентный кустарник Salsola tuberculata почти исчез под влиянием перевыпаса. По этой же причине исчезают многие травы (Aristida brevifolia, A. uniplumis, Tricholaena capensis) (Acocs, 1964). Почвы серо-бурые глинистые и каменистые. Часты солончаки с однолетними солянками — лебедой, сведой, солеросом. Для растительного покрова Большого Кару, так же как и для Малого Кару, характерны разреженные низкорослые суккуленты. Наряду с пастбищами здесь есть массивы орошаемых земель. Воду для полива берут из рек, стекающих с Великого уступа.

Низкогорные остепненные столовые плато на континентальных отложениях свиты кару занимают более высокую (1200—1500 м) восточную часть области Кару (Ложное Кару), которая, как отмечалось, выделяется ландшафтами переходного характера, близкими к горностепным, в прошлом со злаковым покровом (Themeda triandra, Tetrachne dreyei и др.), подвергшимся инвазии с запада полупустынных элементов. К этой же группе ландшафтов можно отнести высокую южную окраину Верхнего Кару (до 1965 м) с довольно густым покровом из кустарников и злаков (с преобладанием Eragrostis lehmanniana, а в прошлом — темеды).

Низкогорные цокольные равнины (плоскогорья). На западном участке Великого уступа кристаллический цоколь древней платформы выходит на поверхность, отделяя плато Кару от прибрежных полупустынь. Относительно ровная поверхность высотой до 1708 м расчленена долинами временных водотоков. По характеру почвенно-растительного покрова эти ландшафты близки к злаково-кустарниковой полупустыне плато Кару.

Высокие песчаные равнины внутриконтинентальных впадин. К северу от реки Оранжевой расположена огромная впадина архейского фундамента — синеклиза Калахари, заполненная рыхлыми третичными отложениями, подвергшимися выветриванию и эоловой переработке. Основная часть впадины занята ландшафтами саваннового типа, которые подробнее будут описаны ниже. Лишь крайняя юго-западная ее часть, в районе пересыхающих рек Нособ, Авоб и Молопо, по характеру ландшафтов может быть отнесена к полупустыне, хотя и с чертами перехода к опустыненным тропическим саваннам. Поверхность покрыта дюнными цепями СЗ — ЮВ простирания, сформировавшимися в более сухую эпоху. В настоящее время дюны закреплены растительностью. Годовое

количество осадков — 200—300 мм. Максимум их приходится на февраль — март, зимой дождей практически не бывает. Пески быстро впитывают дождевую влагу, что препятствует формированию поверхностного стока. Пересыхающие транзитные реки берут начало в плоскогорье Дамараленд. Дюны покрыты разреженным покровом из злаков (Aristida brevifolia, A. obtusa, A. ciliata, Eragrostis superba) и редких низкорослых деревьев и кустарников (Acacia giraffae, A. mellifera ssp. detinens, Boscia albitrunca, Albizia anthelmirtica). В понижениях между дюнными грядами растут кустарники (Rhigozum trichotomum, Catophractes alexandri), в долинах — акации, кустарники, суккуленты. Почвы здесь песчаные красноцветные с известковыми корами. Часто встречаются западины (влеи) с известковыми глинами.

Приатлантические субтропические полупустыни. Неширокая полоса низменности, протянувшейся вдоль атлантического побережья (севернее Капских гор и южнее реки Оранжевой), с прилегающими пониженными участками плато Кару выделяется наиболее низким количеством годовых осадков (100—200 мм, а в прибрежной полосе даже менее 100 мм) и средиземноморским режимом их выпадения. Дожди идут в апреле — августе, с ноября по февраль их практически не бывает. (Для континентальной части полупустынь Южной Африки типичен противоположный годовой ход.) По годовой норме осадков эти ландшафты близки к пустынным и на севере действительно переходят в типичную пустыню Намиб. Однако недостаток осадков компенсируется высокой влажностью воздуха и туманами. Этот фактор в сочетании с пониженными температурами воздуха обусловливает невысокую испаряемость (около 500 мм). Коэффициент увлажнения колеблется в пределах 0,10—0,25, что значительно выше пустынной нормы. Особенности климата в значительной мере обязаны влиянию холодного Бенгельского течения. Температурный режим исключительно ровный, температура самого теплого месяца 16—18°, а самого холодного 12—14°.

Разреженный растительный покров довольно богат по видовому составу. Основу его составляют суккуленты (Mesembrianthemum fimbriatum, M. opticum, Crassula lycopodioides, C. deltoides, Aloë dichotoma, Euphorbia brachiata, E. gummifera и др.). После зимних дождей зеленеют многочисленные клубненосные и луковичные растения. В долинах временных водотоков встречаются небольшие деревца акаций.

Низменные приморские равнины сложены преимущественно морскими песками, а также отложениями временных потоков. Наиболее подвержены влиянию туманов. Здесь господствуют заросли суккулентов, более высокие и густые, чем в глубине суши.

Склон плато Кару, сложенный пермотриасовыми песчаниками. Описанное выше плато Верхнего Кару здесь снижается до 200—500 м. Количество осадков несколько возрастает по сравнению с береговой низменностью, но климат становится более континентальным. Возможно, в прошлом в растительном покрове преобладали ксерофитные травы и кустарники, типичные для континентальных полупустынь, но в настоящее время господствуют суккуленты, которые не поедаются скотом.

Горно-степные ландшафты зоны субтропических полупустынь. На востоке зоны субтропических полупустынь преобладают среднегорья и частично высокогорья. Из-за значительной высоты над уровнем моря лето относительно прохладное, сумма температур выше 10° понижается до 5000—6000°. Зимой обычны заморозки, абсолютный минимум температуры кое-где ниже —10°. Годовые и суточные амплитуды температур значительны, хотя и несколько ниже, чем в полупустынях Кару. Климат можно считать типично континентальным (8-я ступень по шкале Н. Н. Иванова). Годовое количество осадков достигает 600—800 мм, местами и выше. Максимум, связанный с юго-восточным пассатом, приходится на лето — с декабря по март, когда ежемесячно выпадает более 100 мм и коэффициент увлажнения выше единицы. Зима сухая, в июле — августе дождей почти не бывает. Средний годовой коэффициент увлажнения 0,6—0,7. Количество



Вулканическое нагорье Лесото

осадков подвержено сильным межгодовым колебаниям. Выпадение в самое жаркое время в значительной мере снижает их эффективность, тем более что обычно дожди имеют характер сильных ливней.

Годовой слой речного стока возрастает с 20—30 мм на западе до 300—400 мм в высокогорьях, где коэффициент стока приближается к 0,3. Максимум приходится на декабрь — март, минимум — на июль — август. Реки бассейна Оранжевой имеют постоянное течение, хотя расходы воды в них сильно колеблются в течение года. Много искусственных водоемов, используемых для ирригации.

Растительный покров представлен густым и высоким злаковым травостоем (велд) из темеды и других злаков (Andropogon, Hyparrhenia) с примесью разнотравья (Aster serrulatus, Elephantorrhiza burchellii и др.). Травяной покров, зеленый весной и в начале лета, после сезона дождей выгорает. При чрезмерном выпасе темеду вытесняют Hyparrhenia и Cymbopogon. После пожаров распространяются Aristida и Eragrostis, а также кустарники кару. Древесная растительность встречается по долинам рек и ручьев. Часть территории распахана под посевы маиса, озимой пшеницы, хлопчатника. Здесь выращивают табак, есть фруктовые сады. Значительные площади используются как пастбища.

В прошлом здесь водилось много копытных — косулья антилопа, большой редунка (рыжая антилопа) и др. Некоторые из них (белохвостый гну, бубал, бурчеллова зебра, беломордый бубал, спрингбок) сохранились только в резерватах. В резерватах также обитают львы и леопарды. Вымерла квагга, сходная с зеброй. Из хищников уничтожены шакал, дикая кошка, многие хищные птицы.

Почвы относятся к типу горно-степных, в основном это черноземовидные темноцветные почвы (иногда называемые красновато-черными почвами субтропических прерий), сочетающиеся с каштановидными.

Среднегорные плато на континентальных отложениях свиты кару. Именно для этой группы ландшафтов характерны описанные выше особенности. Эти ландшафты занимают плато Высокий Велд, сформированное на тех же пермотриасовых отложениях, что и плато Кару. Большая часть поверхности Высокого Велда, плавно повышающаяся к востоку, лежит на высотах 1300—2000 м. Среди континентальных отложений часто встречаются лавовые прослойки. На западе на поверхность плато нередко выходят архейские породы в виде изолированных холмов — копье. Плато расчленено широкими и глубокими долинами, в которых текут постоянные реки. Злаковый покров наиболее типичен для интервала высот 1200– 1800 м.

Останцовые хребты из кристаллических пород представлены на севере, в области Витватерсранд, вытянутой в субширотном направлении. Поверхность платообразная, с останцовыми поднятиями высотой до 1700—1900 м. Территория густо заселена и интенсивно освоена. Это основной горнопромышленный и индустриальный район Южной Африки.

Вулканическое нагорье Лесото. Самая высокая часть Южной Африки сложена мощной (местами свыше 1000 м) тол-

щей верхнеюрских-нижнетриасовых базальтовых лав (траппов), перекрывающих песчаники свиты кару. Платообразная поверхность высотой 2300—3000 м (до 3650 м) сильно эродирована, расчленена глубокими ущельями. Климат отличается относительно суровой зимой с пыльными бурями. В течение года наблюдается до 100—150 дней с морозом. Часто выпадает снег, но он не образует мощного покрова. Годовое количество осадков 750—1000 мм и более (с летним максимумом). До высоты 3000 м растительность представлена высокогорным вариантом велда (альпийский велд), с темедой и некоторыми подушковидными злаками (Festuca sp., Dantonia distica и др.), а также кустарниками из вересковых (виды Erica). На самых высоких вершинах можно встретить фрагменты субальпийской растительности с крестовником (Senecio) и лобелией (Lobelia). Глинистые черные почвы, подобные регурам Индостана и близкие к горно-луговым, малогумусные, но благодаря вулканическому субстрату богатые основаниями. Зимой они надолго промерзают, в дождливый период переувлажняются, а в сухой растрескиваются.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ПУСТЫННЫЕ ЮЖНОАФРИКАНСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

Пустыни протянулись полосой вдоль атлантического побережья Южной Африки почти на 2000 км. Они занимают приморскую низменность (пустыня Намиб) и примыкающие к ней крутые склоны высоких цокольных равнин и плато. На юге полоса пустынь расширяется, захватывая водоразделы. Южная часть должна быть отнесена к субтропическим пустыням, а северная — к тропическим. Крайняя аридность и океаническое влияние придают общность и тем и другим, сглаживая воздействие термического фактора, поэтому граница между ними нечеткая и приблизительно совпадает с Южным тропиком или низовьями Кейсеба.

Холодное Бенгельское течение обусловливает понижение летних температур. Средняя температура самого теплого месяца в субтропической части пустыни Намиб всего лишь 16—19°, а самого холодного 12—14°, так что амплитуда температур составляет 4—5°, и сезонный ход их очень ровный. Сумма активных температур на побережье относительно низкая для этих широт (5000—6000°). По мере удаления от побережья континентальность и теплообеспеченность возрастают.

Воздушные массы, приходящие зимой с Атлантического океана, охлаждаясь над холодным течением, не достигают уровня конденсации и дают ничтожное количество осадков. Летом сухие ветры, дующие с материка, также не приносят дождей. Редкие ливни связаны с нерегулярными северо-западными ветрами. Годовое количество осадков в прибрежной полосе не превышает 25—30 мм. Однако сухость смягчается высокой (70—80%) влажностью воздуха. То же Бенгельское течение способствует образованию туманов. В году бывает около 200 дней с туманами, которые дополнительно приносят 40—50 мм осадков. Туманы характерны для прибрежной пятидесятикилометровой полосы. По мере продвижения в глубь материка атлантические воздушные массы прогреваются, поднимаясь, достигают уровня конденсации, и в результате на западных склонах плоскогорий количество осадков несколько возрастает, однако редко превосходит 100 мм. В то же время испаряемость резко возрастает по мере удаления от океана: на побережье она составляет около 500 мм, во внутренних районах — более 2000 мм. Коэффициент увлажнения повсюду ниже 0,1. Осадки на побережье выпадают преимущественно зимой, во внутренних районах — летом.

Постоянных рек нет. На прибрежной равнине дождевые воды проникают неглубоко в песок и быстро испаряются. До океана доносят воду только реки, берущие начало на плоскогорьях, и лишь во время редких дождей.

По биоклиматическим признакам различаются два варианта субтропических пустынь — приморский и континентальный. Приморский вариант — пустыня Намиб (южная часть). Здесь растительность более развита на скалистых скло-

нах (где влага туманов стекает в трещины горных пород) и представлена многочисленными мелкими суккулентами из родов Euphorbia, Pelargonium, Sansevieria, Hoodia, Sarcocaulon, Lithops, Aloë. Дюны почти лишены растительности, лишь в нижней части склонов появляются аристида, ближе к берегу океана — кустики парнолистника (Zygophyllum stapfii, Arthraena leubnitzii). На приморской равнине встречаются также суккуленты (Mesembrianthemum salicornioides, Hydrodea bossiana) и подушкообразные Aizoon dinteri, Zygophyllum simplex.

Для плоскогорий внутриматериковой части пустынь характерна разреженная растительность, близкая к типу кару, с мелкими кустарниками (Boscia foetida, B. albifrunca и др.), злаковым низкотравьем (в основном из аристиды) и карликовыми акациями (Acacia mellifera ssp. detinens, A. nebrownii).

Животный мир типичен для пустынных ландшафтов. В песках многочисленны жуки-чернотелки (несколько сот видов), характерные и для среднеазиатских песчаных пустынь и приспособленные к передвижению по пескам, а также скорпионы, пауки, разнообразные пресмыкающиеся (ящерицы, песчаный геккон, гадюки, карликовый питон). В долинах пересыхающих рек встречаются павиан, шакал, много птиц. В прошлом здесь обитал лев. На побережье множество птиц, в том числе бакланы, пеликаны. Здесь зимуют перелетные птицы из Европы. Встречается капский тюлень (морской лев).

Почвенный покров развит слабо, на дюнах его совсем нет. На каменистом пролювиальном и делювиальном материале образуются известковые и кремневые коры. В понижениях накапливаются растворимые соли, в значительной степени поступающие сюда из океана с атмосферными осадками.

Низменные приморские равнины с эоловыми формами. Эта группа ландшафтов наиболее типична для пустыни Намиб. Большая часть приморской равнины шириной от 50 до 150 км покрыта песками различного происхождения, перевеянными ветром. Здесь можно встретить песчаные гряды и подвижные барханы высотой до 30—40 м, перемещающиеся под действием ветра к северу; местами они поглощают небольшие горы и заходят до высоты 1200 м. Реже встречаются плоские щебнистые пролювиальные и делювиальные равнины. Для пустыни приокеанического типа характерен суккулентный растительный покров.

Цокольные и пластовые возвышенные равнины (плоскогорья). Сюда относятся самая южная часть плоскогорья Дамараленд (до 2500 м), плоскогорье Нама, или Большой Намакваленд (1921 м), Карасберг (2202 м). В основе их лежит кристаллический цоколь, местами (в нижнем течении Оранжевой) выступающий на поверхность, но чаще перекрытый платформенным чехлом из нижнепалеозойских известняков, доломитов и других пород, а на восточной окраине также песчаниками и глинистыми сланцами свиты кару. Горизонтально залегающие осадочные породы формируют столовые ступенчатые поверхности, разбитые сбросами и прорезанные глубокими ущельями. К приморской равнине плоскогорья обращены крутыми ступенчатыми склонами. Нижние ступени сложены кристаллическими породами, верхние — осадочными. Так же круто падают они на восток — к впадине Калахари. Поверхность плоскогорий покрыта маломощным чехлом каменистых продуктов выветривания с так называемым пустынным загаром — твердой пленкой окислов железа и марганца и имеет характер хамады с известковыми корами и разреженным травяно-кустарниковым покровом. Западные склоны могут быть отнесены к приокеаническим суккулентным пустыням, остальная часть — к континентальным. Выделяются известняковые плато, часто сильно закарстованные, с относительно более густым кустарниковым покровом и впадинами-влеями, где у выходов карстовых источников местами образуются постоянные водоемы.

ТРОПИЧЕСКИЕ ПУСТЫННЫЕ СЕВЕРОАФРИКАНСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

Ландшафты тропических пустынь распространены в поясе пассатов. Здесь господствует сухой континентальный тропический воздух, определяющий самые высокие летние температуры и крайнюю аридность. Наибольшую площадь (около 8 млн км^2) эти ландшафты занимают в северной части материка, где расположена величайшая пустыня мира — Сахара. Протягиваясь сплошной широкой (до 2000 км) полосой, пустынные ландшафты продолжаются на Аравийском полуострове.

Сухость и прозрачность воздуха обусловливают интенсивную инсоляцию. Суммарная солнечная радиация составляет 180—200 ккал/см^2· год, а радиационный баланс — 60—70 ккал/см^2· год. Подавляющая часть радиационного тепла затрачивается на турбулентный обмен с атмосферой. Летняя температура превышает 30° (см. табл. 10). Самый теплый месяц на севере Сахары — июль, на юге — май или июнь. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает 56—58°, а на поверхности почвы — 70—80°. Зимой более ощутимы широтные температурные различия, средние и минимальные температуры заметно возрастают с севера на юг. На севере Сахары ночью возможны заморозки. В Центральной Сахаре на высоте 1400 м (Таманрассет) средняя температура января понижается до 11°, и ночные заморозки бывают регулярно (абсолютный минимум составляет —6,6°), а в нагорье Тибести на высоте более 2000 м была зарегистрирована температура —18°.

Для тропических пустынь характерны значительные амплитуды температур: сезонные на 10—12° превышают средние для данных широт, суточные в январе составляют около 16°, а в июле — около 20°. Разница между максимальными и минимальными температурами в течение суток может достигать 45° в воздухе и 70° на поверхности почвы. Согласно показателю континентальности (Иванов, 1959), учитывающему как сезонные, так и суточные колебания температуры, Сахара относится к числу наиболее континентальных регионов Земли (10-я ступень континентальности).

Господствующие в течение всего года сухие северо-восточные пассаты практически не приносят влаги. Конвективные токи воздуха не достигают уровня конденсации, расположенного на большой высоте (около 5000 м). Муссоны с Гвинейского залива захватывают лишь южную окраину Сахары, но приходят туда уже ослабленными. Годовое количество осадков только на периферии пустынной зоны и в горах достигает 100 мм или немного выше. Большая часть территории получает примерно 10—20 мм, причем осадки очень неравномерны. Дожди обычно выпадают в виде ливней, так что годовая норма осадков может поступить за несколько часов, а затем в течение нескольких лет дождей совсем не будет. В Нуадибу, например, при годовой норме 42 мм в 1912 г. выпало лишь 2 мм, а в 1913 г. — 301 мм. Особенно продолжителен бездождный период на востоке Сахары, в Ливийской и Нубийской пустынях, где дождей не бывает по 10 лет. Снег на севере изредка выпадает, но сразу стаивает. В горах, выше 2500 м, он бывает каждый год, но лежит всего несколько часов.

Высокая температура и сухость воздуха обусловливают наибольшую возможную на Земле испаряемость, достигающую на юге Сахары 4500 мм, а местами выше 5000 мм (Иванов, 1958). Вследствие этого коэффициент увлажнения на большей части территории Сахары не превышает 0,02, а в центре и на востоке практически близок к нулю. Как правило, испаряемость в течение всего года во много раз превышает количество осадков. Лишь при годовой норме их выше 100 мм в отдельные летние месяцы на юге Сахары коэффициент увлажнения может достигать 0,2—0,3.

Широтные изменения климата позволяют выделить три подзоны, которым соответствуют три подтипа тропических пустынных ландшафтов. Северную подзону можно рассматривать как переходную от субтропиков к тропикам. Субтропические черты проявляются, в частности, в сезонности осадков, связанных

с атлантическими циклонами. Максимум осадков приходится на осень. На западе намечается еще второй, весенний максимум. По термическому режиму эта подзона отличается относительно прохладной зимой (см. табл. 10) и пониженной суммой активных температур, хотя сама по себе она весьма значительна — 7500—9000°. Для зимы и весны характерны сильные ветры и песчаные бури.

Южнее тропика расположена центральная подзона — собственно пустынно-тропическая. Сумма активных температур повышается до 9000—10 000°. Зима теплее, хотя по ночам возможны заморозки, но не каждый год. В режиме осадков трудно уловить какие-либо сезонные закономерности, годовое количество их здесь минимально.

Наконец, неширокая южная подзона, которую некоторые авторы именуют тропической полупустыней (Александровская, Ерамов, Игнатьев и др., 1963), выделяется максимальными для всего континента запасами тепла (10 000—11 000°), очень теплой зимой (средняя январская температура не ниже 18—20°), отсутствием заморозков, увеличением количества осадков и их четко выраженным летним максимумом. Зима без дождей, с горячим и сухим северо-восточным пассатом (хармасаном). Летом сюда проникает южный муссон с Гвинейского залива. На контакте муссона и проходящего над ним северо-восточного пассата возникают вихри, сопровождающиеся грозами и ливнями. Осадки выпадают в основном в июле и августе, однако они малоэффективны, так как быстро испаряются. По условиям увлажнения эту подзону следует относить к пустыням, а не к полупустыням.

Секторные различия в климате тропических пустынь Северной Африки проявляются лишь в обособлении неширокой (до 200—250 км) приатлантической полосы, которая противопоставляется всей остальной нерасчлененной крайне континентальной части зоны. Количество осадков в Приатлантическом секторе также ничтожно, но оно до некоторой степени компенсируется высокой относительной влажностью воздуха, постоянными туманами и обильной росой. Облачный покров снижает прямую радиацию; температурные контрасты и испаряемость заметно сокращаются (см. табл. 10, Нуадибу). По амплитуде температур климат может быть определен как слабо- или умеренно континентальный.

Тропические пустыни относятся к области внутреннего стока, величина которого ничтожна. За исключением транзитного Нила, здесь нет постоянных водотоков. Довольно густая сеть сухих русл (вади), расходящихся от горных массивов, — реликт плювиальных эпох четвертичного периода, синхронных материковым оледенениям на севере Евразии. Во время ливней вади наполняются водой и превращаются на короткое время в бурные потоки, затапливающие оазисы и вызывающие большие разрушения. В бессточных котловинах, а также в углублениях русл из паводковых и грунтовых вод образуются небольшие временные озера, которые могут не пересыхать несколько месяцев или даже круглый год, — пресноводные (дайя, рдиры, агельманы) или соленые (себхи). Под сухими руслами часто существуют подземные водотоки. Поверхностные воды, фильтруясь главным образом в песках, питают грунтовые воды, которые более обильны в северной подзоне. В коренных породах, преимущественно в меловых песчаниках, имеются значительные запасы артезианских вод, которые также приурочены к северной подзоне.

В предгорьях временные водотоки образуют конусы выноса, причем место отложения материала меняется в зависимости от силы и продолжительности паводка. Только наиболее мощные потоки доносят воду и наносы до крупных котловин. В краевых частях плато и в предгорьях иногда проявляется линейная эрозия.

Климат тропических пустынь благоприятствует механическому выветриванию, ветровому переносу пыли и песка, абиогенному соленакоплению. Поверхность коренных пород обычно усеяна обломочным материалом, из которого ветер выдувает мелкие частицы. При этом твердые зерна кварца, переносимые сильными приземными воздушными потоками, шлифуют плотные породы

и способствуют разрушению слабосцементированных мергелей, гипсов, глин, вырабатывая в них причудливые формы в виде столбов, башен, а также котловины выдувания. Легкие пылевые частицы переносятся ветром иногда за тысячи километров, песчаные — на более ограниченные расстояния. Значительные площади пустынь занимают громадные массивы перевеянных песков, образовавшихся в результате эолового переотложения продуктов выветривания, но главным образом в результате переработки озерно-аллювиальных наносов, отложившихся в обширных впадинах в плювиальные эпохи.

Эоловым процессам в известной степени противостоят плотные известково-гипсовые коры, бронирующие поверхность. Поверхностные коры — результат капиллярного поднятия солевых растворов. Этот процесс интенсивно протекал в прошлые более влажные эпохи при хорошо выраженном чередовании влажных и сухих сезонов. Современная аридность благоприятствует лишь сохранению этих кор. Поверхность скальных пород, каменистых обломков, щебня, гальки часто покрыта пустынным загаром.

В результате дифференциации твердого вещества в длительно существующих экстрааридных условиях сформировался ряд генетически взаимосвязанных эдафических типов пустынь. Наибольшую площадь занимают х а м а д ы — каменистые пустыни, приуроченные к приподнятым равнинам и плато, сложенным преимущественно дочетвертичными песчаниками и известняками. Их поверхность усеяна остроугольными крупными каменистыми обломками и щебнем, впаянными в очень плотную (древнюю) известково-гипсовую кору, мощность которой достигает нескольких метров. На равнинах более низкого гипсометрического уровня (в том числе предгорных), сложенных относительно древними плиоцен-четвертичными озерно-аллювиальными, пролювиальными отложениями, образуются р е г и — песчано-галечные или песчано-щебнистые поверхности. Галька и щебень разбросаны поверх тонкого (3—4 см) слоя песка с редкой галькой, подстилаемого известково-гипсовой корой с примесью мелкозема. Иногда происхождение регов связывают с остаточным накоплением крупной обломочной фракции в результате выдувания мелкозема как из молодого аллювия, так и из выветривающихся коренных пород. В этом случае реги, по-видимому, сближаются с хамадами, в первом варианте они мало отличаются от с е р и р о в, под которыми подразумевают песчано-галечные поверхности, приуроченные к пониженным аккумулятивным равнинам. Серирам присущи относительно молодые, рыхлые известково-гипсовые коры, включающие песок и мелкозем (Герасимов, 1959).

Песчаные пустыни — э р г и — часто могут быть продуктами эволюции регов и сериров, т. е. результатом эоловой сортировки их материала. В этих случаях эрги занимают обширные впадины, располагаясь в соответствии с господствующими ветрами к западу от регов. Наиболее глубокие замкнутые понижения заняты с е б х а м и, или ш о т т а м и, с засоленными глинистыми отложениями, мокрыми солончаками и временными водоемами.

Из-за экстремальной аридности в тропических пустынях растительный покров развит слабо, а флористический его состав беден. В Сахаре известно всего около 1200 видов растений; по числу видов на единицу площади (около 150 на 10 тыс. км^2) она занимает одно из последних мест в мире. Растительный покров сильно разрежен, а на обширных пространствах он вообще отсутствует. Господствуют многолетние ксерофитные кустарники и злаки либо с мощной корневой системой (до 20—25 м), либо с редуцированными листьями и другими ксероморфными особенностями. Кое-где после дождей появляются эфемеры, заканчивающие вегетацию в течение нескольких недель.

Растительность северной подзоны (переходной к субтропикам) имеет некоторое сходство со средиземноморской. Здесь встречаются вечнозеленый евфратский тополь (Populus euphratica), дикая маслина (Olea oleaster), фисташка, или бетум (Pistacia atlantica), ююба, олеандр. Правда, большинство из них

приурочено к берегам временных водотоков или озер. Наиболее типична для этой подзоны разреженная злаково-кустарниковая растительность с видами аристиды (Aristida plumosa, A. obtusa, A. acutifolia), некоторыми акациями, ююбой и др.

В центральной подзоне, т. е. в собственно тропических пустынях, появляются некоторые суданские виды, в том числе акации, тамариксы, пальма дум (Hyphaene thebaica), колючий пустынный финик (Balanites aegyptica), которые заходят по долинам уэдов до нагорий Ахаггар и Тибести. На каменистой поверхности плато встречаются редкие кусты акации, подушковидный колючий кустарник ежовник (Anabasis areotioides), карликовый саксаул (Haloxylon scoparium), хад (Cornulata monacantha), из злаков — просо (Panicum turgidum), аристида и др.

Для южной подзоны также характерен разреженный злаково-кустарниковый покров (Aristida papposa, A. funiculata, A. comosa, Panicum turgidum и др.), единично встречаются заходящие сюда из опустыненных саванн Сахеля кустарниковые акации (Acacia ehrenbergiana, A. tortilis, A. mellifera), бальзамовое дерево (Commiphora abyssinica), комбретум (Combretum glutinosum) и др.

В песчаных пустынях различия между подзонами сглаживаются. Для них особенно типичен закрепитель песков злак дрин (Aristida pungens) с корнями до 20 м длиной, а также другие псаммофиты — аристида перистоволосистая (Aristida plumosa), кустарники джузгун (Calligonum azel), ртем (Retama raetam), эфедра (Ephedra alata) и др. Приморским солончакам и себхам присущи заросли сочных солянок из рода сведы (Suaeda) и др. Относительно богата растительность горных массивов с древовидными акациями по ущельям и проявлением высотной поясности (см. ниже). Там, где не могут жить высшие растения, обитают некоторые бактерии и низшие грибы.

Особо следует выделить приатлантические пустыни с высокой относительной влажностью воздуха, которые выделяются более густым покровом из кустарниковых кактусовидных молочаев (Euphorbia echinus, E. balsamifera) с участием других кустарников — колючей дерезы (Lycium intricatum), сумаха (Rhus oxyantha). В южной части (центральная подзона) появляются акация (Acacia seyal), из злаков — аристида перистоволосистая, бородач (Andropogon) и др. Эта растительность распространяется не далее чем на 50—100 км от побережья.

Животный мир тропических пустынь Северной Африки небогат и представлен формами, приспособившимися к аридности и крайней ограниченности кормов. Характерны виды, способные длительное время обходиться без воды или пробегать большие расстояния в поисках ее (например, антилопы, газели). Преобладают фитофаги. Большинство животных ведет ночной образ жизни. Крупных форм мало. Млекопитающих известно всего около 60 видов. Повсеместно распространены лисица-фенек, некоторые грызуны (песчанки, мыши, тушканчики), сахарский заяц. Среди наиболее приспособленных к условиям пустыни — пресмыкающиеся (ящерицы и змеи), питающиеся насекомыми (особенно многочисленны жуки-чернотелки). Среди типичных птиц — рябки, пустынный жаворонок, бегунок, арабская дрофа. Многие перелетные птицы пересекают Сахару обычно без остановок, на высоте около 3000 м. Лишь немногие отдыхают в оазисах и долине Нила. За счет перелетных птиц существуют хищники — два вида сокола и филин. Средиземноморский сокол и золотистый орел питаются в основном пресмыкающимися.

Своеобразно животное население эргов, где условия благоприятны для рытья нор. Здесь встречаются лисица-фенек, барханная кошка, тушканчики и другие грызуны, а также антилопа аддакс. Относительно богата фауна нагорий, где известны некоторые эндемичные виды. Здесь можно встретить муфлона (в Ахаггаре и Тибести), нубийского горного козла (в хребте Этбай), один из видов обезьян, гепарда и др. В реликтовых водоемах Ахаггара обитает крокодил. Встречаются одичавший верблюд, завезенный как домашнее животное из Азии, вблизи оазисов — гиена и шакал. В южные районы иногда заходит лев.

По запасам и продуктивности биомассы пустынные тропические ландшафты относятся к самым непроизводительным, если об этом судить по скудным данным. Фитомасса пальмы дум (оазис Харга в Египте) составляет 37,6 т/га, кустарниковых пустынь из тимелии (Египет) — 7,7—10,5, а фитомасса пустынной растительности из кустарничка Hammada scoparia (Египет) — всего 0,63 т/га. Что касается ежегодного прироста, то его величина (только зеленой части) для различных кустарниковых и кустарничковых группировок (тимелия, нитрария, ртем, хамада) колеблется в пределах 0,5—1,0 т/га (Родин, 1976).

Почвообразование в условиях крайней аридности и ничтожного участия биологического фактора примитивно. Ведущим процессом становится миграция легкорастворимых солей, приводящая, как отмечалось, к образованию известково-гипсовых кор. В генетической системе почв сахарские почвы даже не имеют своего наименования, их называют просто «почвы тропических пустынь», «почвы субтропических пустынь» или «песчаные пустынные почвы», «каменистые пустынные почвы» и т. п. Часто в качестве почв описываются различные типы кор — хамады, реги и т. д. (Лобова, Хабаров, 1983). По существу на огромных пространствах тропических пустынь почвы не развиты.

Пустыни Северной Африки относятся к наименее населенным областям земного шара. Население сосредоточено преимущественно в оазисах, которые приурочены к местам разгрузки грунтовых вод или возникли вокруг скважин, пробуренных до артезианских вод. Большинство оазисов расположено в северной подзоне, где условия водоснабжения более благоприятны. В прошлом в оазисах росли акации, пальма дум, но теперь естественная растительность полностью замещена культурной, в которой ведущую роль играет финиковая пальма.

Оазисы — крайне неустойчивые системы. Для поддержания их требуются большие усилия. Интенсивная эксплуатация почв без должного восполнения изымаемого с урожаем органического вещества приводит к их быстрому истощению. Обильное и постоянное искусственное орошение сопряжено с засолением обрабатываемых земель и иссяканием запасов подземных вод. Большие беды несут оазисам подвижные пески и опустошительные паводки.

Ландшафты тропических пустынь подвергаются интенсивному хозяйственному освоению лишь на крайне ограниченной (не более 3%) площади оазисов. Остальная территория либо служит скудной кормовой базой для экстенсивного кочевого скотоводства (главным образом южная подзона и нагорья), либо практически вовсе не используется.

Низменные приморские равнины тянутся неширокими полосами вдоль побережий Атлантического океана, Красного моря, а также сомалийского побережья Индийского океана, где пустынные ландшафты доходят до самого экватора. Сложены равнины морскими четвертичными отложениями. Наиболее своеобразны приатлантические пустыни с частыми туманами и зарослями суккулентов. Для прибрежных равнин Сомали более характерна разреженная галофитная растительность с небольшими деревцами или кустарниками клеоме (Cleome brachycarpa) из семейства каперсовых, парнолистника (Zygophyllum simplex), а также с кермеком (Limonium axillare), сытью (Cyperus cucumis) и др.

Низменные внутриматериковые замкнутые впадины. Часть из них представляет собой глубокие солончаковые депрессии, дно которых нередко лежит ниже уровня океана. Происхождение их, по-видимому, структурно-денудационное, а отчасти тектоническое. Наиболее распространены они на северной периферии Сахары: Каттара (—133 м), Сива (—17 м), Бахрейн (—15 м), Эль-Файюм (—45 м) в Египте, впадины шоттов (Мельгир —26 м, Эль-Гарса —9 м, Джерид 45 м) в Тунисе и Алжире. Сюда же можно отнести глубочайшую депрессию Афар (—150 м), приуроченную к грабену на периферии Эфиопского нагорья (на дне ее возвышаются вулканы). Эти впадины заняты мокрыми солончаками, часто превращающимися во временные озера, окруженные засоленными озерными глинистыми отложениями. Засоление обычно сульфатное. Растительность представлена зарослями



Дюны в Алжирской Сахаре



«Сахарская роза» (скопления кристаллов гипса)

сочных солянок (сведа, солерос, сарсазан), в южной части — также сочными солянками (Suaeda vermiculata, Randonia africana, Henophyton deserti) и тамариксами. По окраинам шоттов встречаются выходы грунтовых вод, фильтрующихся в окружающих эргах и серирах. В наиболее глубоких депрессиях (Каттара, Сива и др.) разгружаются артезианские воды. У источников пресных вод образовались оазисы.

Впадины другого типа, например Туат, Боделе, обычно занимают центральные части широких внутриплатформенных прогибов ниже 200 м над уровнем моря, заполненные четвертичными озерными и озерно-аллювиальными отложениями. К ним часто сходятся древние долины, сложенные аллювием (например, Дорога пальм в Алжире — долина рек Гир и Саура, выходящая к впадине Тидикельт). Во впадинах этого типа расположены многие оазисы (Туат, Фарафра, Харга и др.).

Эоловые равнины (эрги). Приурочены главным образом к обширным синеклизам древнего фундамента Сахарской платформы и занимают преимущественно периферию бывших озерных котловин. Сложены мощными толщами кварцевых карбонатных песков, образовавшихся при развевании озерно-аллювиальных отложений и нубийских меловых песчаников (на юге Ливийской пустыни). Песчаные пустыни разнообразны по возрасту и формам рельефа, преобладает дюнный рельеф. Дюнные гряды (собственно эрги) иногда тянутся на сотни километров, достигая в высоту 200—300 м. Обычно они неподвижны и только вблизи оазисов перемещаются ветром. Местами поверхность песчаных равнин плоская и нарушается лишь мелкой волнистостью или выступами коренных пород (например, гранитные останцы в пустыне Тенере, к юго-востоку от нагорья Ахаггар). Растительность приурочена главным образом к более влажным и защищенным от ветра понижениям и представлена, как отмечалось, разреженными группировками с псаммофитными кустарниками (ртем, эфедра), дрином, в некоторых местах с сахарским дроком (Genista saharae) и др.

Аллювиально-пролювиальные и пролювиально-делювиальные равнины обычно занимают плоские или слабонаклонные периферические повышенные части внутриплатформенных впадин. Сюда можно включить подгорную равнину, расположенную к югу от Сахарского Атласа. Поверхность песчано-галечная (сериры), на более древних наносах — со щебнем (реги). На засоленных (загипсованных) почвах растительный покров крайне разрежен и образован аристидой и кустарниками (ююба и др.). Изредка встречаются оазисы.

Возвышенные пластовые равнины (плато) известняковые и песчаниковые. Одна из широко распространенных групп ландшафтов, приуроченная к мезозойским и третичным отложениям, выполняющим синеклизы древней платформы. Плоская, нередко со ступенчатыми склонами поверхность, местами густо и глубоко расчлененная вади, представляет собой типичную хамаду. Меловые, па-

леогеновые и неогеновые известняки распространены в основном по северной окраине Сахары; песчаники, преимущественно меловые (нубийские), встречаются в различных районах, но особенно часто на востоке. Абсолютные высоты обычно не превышают 300—500 м, хотя края куэстообразных ступеней из меловых известняков, образующих крутые уступы, приподняты значительно выше (плато Нефуса, 981 м; Эль-Хамра, 698 м; Тингерт, 744 м; Тадемаит, 845 м). Растительность, представленная некоторыми злаками, колючими подушковидными кустарниками (ежовник и др.), акациями, приурочена к сухим руслам. На востоке, в Ливийской пустыне, где нет вади, растительность почти отсутствует.

Высокие ступенчатые плато на палеозойских отложениях. Останцовые цокольные нагорья Центральной Сахары окаймлены столовыми моноклинальными ступенями высотой 500—1000 м, местами выше. Сложены они палеозойскими осадочными породами — кембрийскими известняками и конгломератами, ордовикскими и силурийскими песчаниками, сланцами, девонскими и карбоновыми песчаниками и известняками. Особенно хорошо они выражены к северу от Ахаггара, где имеют вид типичных куэст с высокими крутыми обрывами в сторону центра массива и пологими внешними склонами. Плато рассечены узкими глубокими (в сотни метров) реликтовыми ущельями. Песчаниковые плато с крутыми уступами, местами сильно расчлененными эрозией, окружают также кристаллический массив Эль-Эглаб в Алжире. Поверхность представляет собой типичную хамаду с крайне редкой злаково-кустарниковой растительностью.

Высокие цокольные равнины. Пенепленизированные выступы кристаллического основания докембрийской платформы, часто переходящие в нагорья, от которых не всегда четко отличаются. Сюда следует отнести Мавританский пенеплен, включающий массив Эль-Эглаб и ряд других высоких равнин на западе Сахары (до 915 м), примыкающие с юга к нагорью Ахаггар плато Тассилин-Ахаггар,Ифорас (500—1000 м) и обширные пространства на востоке, включая Нубийскую пустыню (до 1000 м и более), переходящую в хребет Этбай. Цокольные равнины сложены архейскими и протерозойскими гнейсами, кристаллическими сланцами, гранитами, разбиты сбросами, расчленены глубокими древними долинами (вади). По сухим руслам проникают низкорослые деревья и кустарники, в южной подзоне — пальма дум, на востоке встречается сенна (Cassia obovata), несколько видов акаций, ошер (Calotropis procera). Основная поверхность — хамада.

Нагорья на докембрийских кристаллических породах и на молодых эффузивах. Крупнейшие нагорья Сахары — Ахаггар и Тибести — представляют собой раздробленные сводовые поднятия древнего кристаллического основания платформы. Сложены они докембрийскими метаморфизованными породами, пронизанными гранитами. В неогене и четвертичном периоде по разломам неоднократно изливались лавы, преимущественно базальтового состава. Лавовые плато и возвышающиеся над ними вулканические конусы и кальдеры образуют самые высокие вершины нагорий (Эми-Куси в Тибести, 3415 м; Тахат в Ахаггаре, 3003 м). К северу от нагорья Тибести находятся изолированные базальтовые плато Эль-Харудж-эль-Асвад (1200 м) и Эс-Сода (840 м). Восточную окраину Сахарской платформы образует глыбовое поднятие хребта Этбай (до 2259 м), сложенное докембрийскими кристаллическими породами. Нагорья расчленены глубокими ущельями древних рек, в которых в настоящее время берут начало временные водотоки.

Склоны нагорий представляют собой горную хамаду, в нижней части с редкими колючими подушковидными кустарничками и злаками — аристидой, полевичкой (Eragrostis pilosa) и др. По долинам южных склонов до 1200 м поднимаются пальма дум, некоторые акации (Acacia tortilis, A. mellifera и др.), тамариксы (Tamarix aphylla, T. gallia), ююба. Выше появляются средиземноморские виды — некоторые полыни, дикая олива (Olea luperrini), мирт, фисташка и др. В верхнем поясе среди фрагментов горно-степной растительности встречаются третичные реликты и эндемики, напри-

мер эфедра. Склоны Этбая также покрыты редкой злаковой растительностью (просо, аристида перистоволосистая и др.). На юге появляются кактусовидный молочай (Euphorbia retusa), кустарник из лилейных — драцена (Dracaena embet), акация (Acacia arabica).

Долина и дельта Нила. Ландшафты нильской долины — это особое, «интразональное» явление, обязанное своим существованием постоянному притоку воды из внепустынных ландшафтов. На протяжении нижних 3000 км (из общей длины 6671 км), в пределах пустынной зоны, Нил не получает притоков. От Хартума до Асуана он течет в неширокой (до 3 км) долине, врезанной в нубийские песчаники, из-под которых местами выступают кристаллические породы, образующие шесть порогов. Ниже Асуана долина расширяется до 20—25 км. При впадении в Средиземное море Нил образует дельту площадью около 24 тыс. км^2. Средний годовой объем стока реки у Вади-Хальфы равен 88,5 км^3, а в устье — 73,1 км^3, или 2322 м^3/с, что в 20 раз меньше, чем у Конго, и несколько меньше, чем у Невы. Нил теряет на этом отрезке 15,4 км^3, а со всей площади водосбора на испарение с озер, водохранилищ, разливов и на орошение — 129 км^3 воды. Только с озера Насер испаряется 7 км^3, на орошение в дельте расходуется 22 км^3. Режим стока связан с режимом осадков в верхней части бассейна. Подъем уровня воды в Ниле начинается после наступления летнего дождливого сезона в Эфиопском нагорье, основная часть стока в нижнем течении (63%) проходит с августа по октябрь. Самые маловодные (7% годового расхода) три месяца — март, апрель, май. В настоящее время расходы регулируются несколькими водохранилищами, из которых крупнейшее — озеро Насер (до 6 тыс. км^2) при высотной Асуанской плотине, построенной с помощью СССР.

Нил несет большое количество взвешенного материала. В период паводка мутность воды на границе Египта и Судана достигает 1,6 кг/м^3, у Каира — 1,4 кг/м^3. Твердый сток составляет 62 млн м^3 · год. Большая часть взвешенного материала осаждается в виде ила в долине и дельте. Продукты разрушения вулканических пород Эфиопского нагорья обогащены основаниями, так что благодаря отложению нильского аллювия в определенной степени поддерживается плодородие почв долины и дельты, превращенных в крупнейший оазис с многомиллионным населением, плотность которого достигает 1000 чел/км^2.

Ландшафты островов. Особо должны быть выделены Канарские острова, относящиеся к макаронезийской группе островов Атлантического океана и по своему географическому положению принадлежащие к северной подзоне тропических пустынь. Они представляют собой группу потухших и действующих вулканов на древнем цоколе. Главная вершина — действующий вулкан Тейде (3718 м) на острове Тенерифе. На формирование климата влияет пассат. Наветренные северные склоны получают до 300—500 мм осадков в год (с зимним максимумом). На высоте 500—1700 м формируются облака (пояс туманов). На склонах южной экспозиции резко выражена аридность. Горный рельеф определяет высотно-поясную дифференциацию растительного покрова, в котором много реликтовых и эндемичных видов.

На острове Тенерифе, в узкой прибрежной полосе, находящейся в ветровой тени, распространены пустынные ландшафты сахаро-аравийского типа с парнолистником (Zygophyllum fontanesii), сведой (Suaeda vermiculata) и др. Выше (до 400 м на северном склоне, до 800 м — на южном) расположен низкогорный пояс с суккулентами — молочаями (Euphorbia canariensis, E. regis-jubae), крестовником (Kleinia= Senecio neriifolia) и др. В этом поясе встречаются эндемичные драконово дерево (Dracaena draco) и канарский финик (Phoenix canariensis). Растительность здесь сильно изменена человеком. Большие площади заняты плантациями бананов, ананасов, сахарного тростника (при искусственном орошении).

На северном склоне пояс суккулентов сменяется на высотах от 400 до 1200 м, в поясе туманов, вечнозелеными лесами реликтового канарского лавра (Laurus

Вулкан Тейде на острове Тенерифе



canariensis), почти полностью замещенными вторичными пустошами из ерики древовидной (Erica arborea), эндемичной мирики (Myrica faga) и других видов, а также плантациями субтропических культур. Выше этого пояса (а на южном склоне непосредственно над зарослями суккулентов) в пределах высот 1200—2000 м преобладают разреженные леса из эндемичной канарской сосны (Pinus canariensis). Выше пояса туманов сосновые леса сменяются ксерофитными зарослями дрока (Spartocytisus supranubium) и других эндемичных видов (Sisymbrium bourgaeanum, Cheiranthus scoparius). У верхней границы леса встречается эндемичный можжевельник (Juniperus cedrus).

В высокогорье (выше 2600 м) распространены каменистые осыпи и альпийские ковры, представленные многолетними ползучими растениями, также преимущественно эндемичными — фиалкой (Viola heiranthifolia), смолевкой (Silene nocteolens) и др. Выше 3100—3200 м встречаются только синезеленые водоросли, мхи и лишайники.

ТРОПИЧЕСКИЕ ПУСТЫННЫЕ ЮЖНОАФРИКАНСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

В Южной Африке тропические пустыни занимают несравненно меньшую площадь, чем в Северной. Здесь они как бы прижаты к самому побережью Атлантического океана и служат продолжением субтропической приокеанической пустыни Намиб с прилегающими высокими уступами краевых плоскогорий материка. Климат здесь также формируется под влиянием холодного Бенгельского течения, но температура воздуха заметно выше (самого теплого месяца 19—24°, самого холодного 14—20°). Сумма активных температур превышает 7000°, хотя для тропиков это не много. Осадки и здесь ничтожны, они связаны с редкими и нерегулярными дождями, приходящими с летним индоокеанским муссоном, и в некоторых местах не превышают 10 мм в год. Лишь на склонах и вершинах плоскогорий выпадает около 100 мм. На крайнем юге, где сказывается влияние атлантических воздушных масс, осадки возможны весной и осенью. Годовая вели-

чина испаряемости возрастает от побережья (около 750 мм) к краевым плоскогорьям (около 1500 мм). Коэффициент увлажнения нигде не достигает 0,1. Высокая влажность воздуха и туманы в приморской полосе играют такую же роль, как и в субтропических пустынях.

Величина стока ничтожна, но в отдельные влажные годы реки выносят из плоскогорий огромное количество песка и ила. Большую часть года доминируют процессы физического выветривания, дефляции и корразии. Почвы неразвитые скелетные и щебнистые.



Каменистая пустыня Намиб



Зимовка белых цапель на побережье Атлантического океана (Ангола)

Для приморской полосы шириной около 50 км типична растительность суккулентных пустынь (Zygophyllum, Lycium, Aloё, Euphorbia и др.). Встречаются также некоторые виды аристиды. В понижениях с близким уровнем грунтовых вод встречается третичное реликтовое голосеменное растение — вельвичия (Welwitschia bainesii = W. mirabilis) с коротким (20 см) стволом и двумя длинными (до 3 м) стелющимися листьями; оно живет 500—600 лет.

На плоскогорьях господствует каменистая пустыня с редкими злаками (Aristida hochstetteriana, Stipa namaquensis, Panicum sp.) и кустарниками (Acacia nebrownii, A. mellifera, Pentzia, Salsola и др.). В долинах Кейсеба и других рек встречаются высокие акации (Acacia giraffae, A. albida), тамарикс (Tamarix austro-africana), колючая паркинсония (Parkinsonia africana), напоминающая держидерево.

Низменные приморские равнины (северный Намиб) в ландшафтах этого типа в отличие от субтропической части Намиба преимущественно галечно-щебнистые, близкие к сахарским регам и серирам. В основном это наклонные подгорные равнины, образованные конусами выноса, отчасти щебнистые элювиальные равнины и морские аккумулятивные террасы; встречаются и массивы эоловых песков. Поверхность равнин расчленена руслами рек (преимущественно с временным течением); кое-где возвышаются невысокие останцовые горы. В растительности преобладают суккуленты.

Цокольные и пластовые возвышенные равнины (плоскогорья). Над приморской равниной двумя высокими ступенями возвышаются края плоскогорий Каоко (1783 м) и Дамараленда

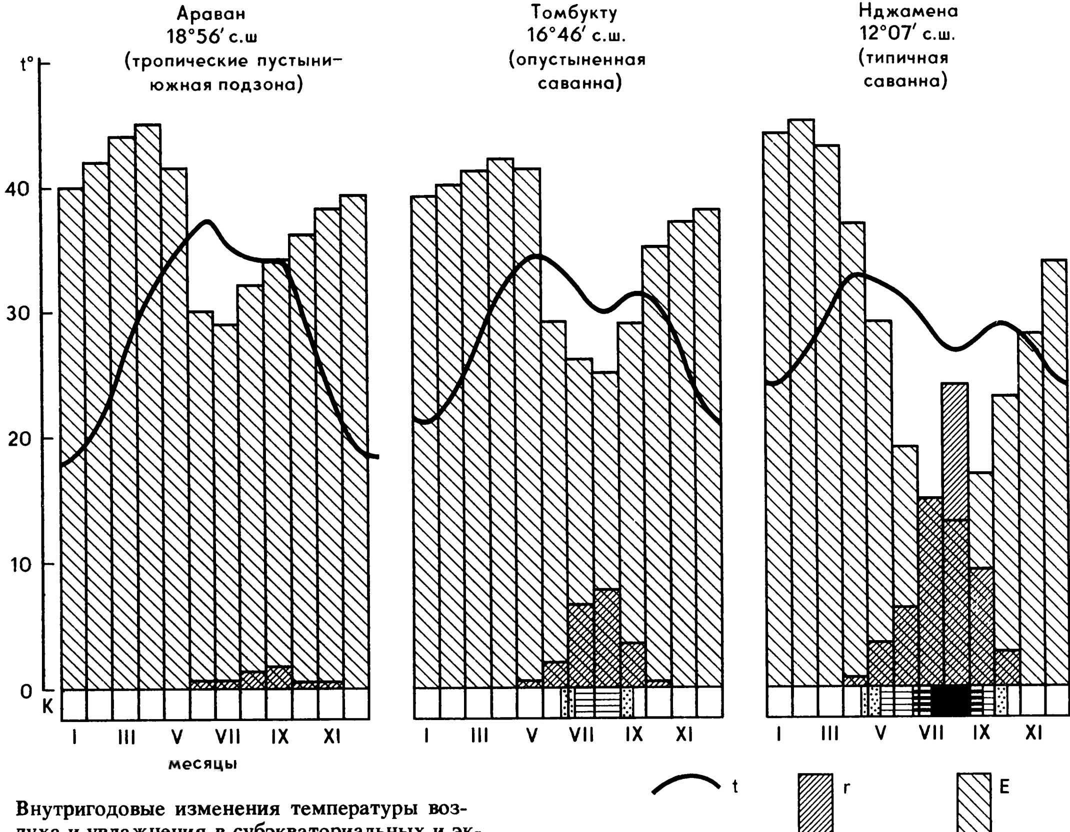
(2600 м). Это древние пенеплены, сложенные архейскими метаморфизованными породами и гранитами, которые частично перекрыты нижнепалеозойскими известняками, песчаниками и древними базальтовыми лавами. Поверхность расчленена глубокими каньонообразными долинами. Господствуют каменистые пустыни континентального типа с неразвитыми скелетными почвами, известковыми и кремнистыми корами и разреженным злаково-кустарниковым покровом.

САВАННОВЫЕ СЕВЕРОАФРИКАНСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

Пространство между тропическими пустынями и зоной влажных экваториальных лесов обычно относят к субэкваториальному поясу, для которого типичны ландшафты саванн. В Северной Африке переход от экстрааридных пассатных пустынь к экваториальным лесам совершается в полосе всего лишь около 1000 км по широте. Для этой полосы характерен очень высокий широтный градиент увлажнения. В среднем на каждый градус широты годовое количество осадков возрастает с приближением к экватору почти на 250 мм. Для сравнения можно напомнить, что в пределах пассатного пояса количество осадков существенно не изменяется на протяжении 1500 и более километров по широте. Соответственно в субэкваториальном поясе наблюдается частая смена различных зональных подтипов ландшафтов — от переходных к пустынным на севере (для северного полушария) до близких к экваториальным — на южной окраине пояса. Однако при всех существенных различиях их объединяют важные общие черты. Главная из них — сезонная смена экваториальных и тропических воздушных масс и обусловленная ею резкая контрастность между влажным летним и сухим зимним периодами на фоне очень высокой теплообеспеченности в течение всего года. Отсюда следует своеобразный внутригодовой ритм биотических и других природных процессов, подчиненный смене влажного и сухого сезонов. Пограничное положение между экстрааридными и гумидными ландшафтами определяет известную неустойчивость саванновых ландшафтов, особенно на периферии. Колебания атмосферного увлажнения вызывают смещения внешних (зональных) и внутренних (подзональных) границ. При таких условиях вмешательство человека оказывается важным фактором трансформации ландшафтов.

Особенности саванновых ландшафтов, включая всю систему их зональных переходов, в Северной Африке выражены полнее, чем где бы то ни было. Это объясняется тем, что именно здесь расположен крупнейший массив суши в субэкваториальных широтах, притом на протяжении более 5000 км по долготе (вплоть до Эфиопского нагорья на востоке) равнинную поверхность не нарушают сколько-нибудь существенные горные барьеры, в силу чего зоны и подзоны вытянулись здесь правильными широтными полосами. К данному ландшафтному типу относятся большая часть территории Судана, Северо-Гвинейской возвышенности, Эфиопское нагорье, полуостров Сомали, а также север Восточно-Африканского плоскогорья.

Величина суммарной солнечной радиации в североафриканских саваннах почти такая же, как в Сахаре, — 160—200 ккал/см^2· год, а радиационный баланс выше (70—80 ккал/см^2· год). Поверхность здесь покрыта растительностью, и увеличивается облачность, поэтому уменьшаются потери радиации на отражение и длинноволновое излучение. В отличие от пустынь здесь больше расходуется радиационного тепла на испарение: на северной границе саванн — 10—20 ккал/см^2· год, на южной — 50—55 ккал/см^2· год. Соответственно турбулентный поток в атмосферу сокращается: от 40 и более до 20 ккал/см^2. Тем не менее запасы тепла в ландшафтах саванн еще велики. По сумме активных температур (10 000—10 500°) они несколько уступают лишь южному подтипу тропических пустынь, но превосходят ландшафты экваториальных лесов. Средняя температура самого холодного месяца не бывает ниже 20°,

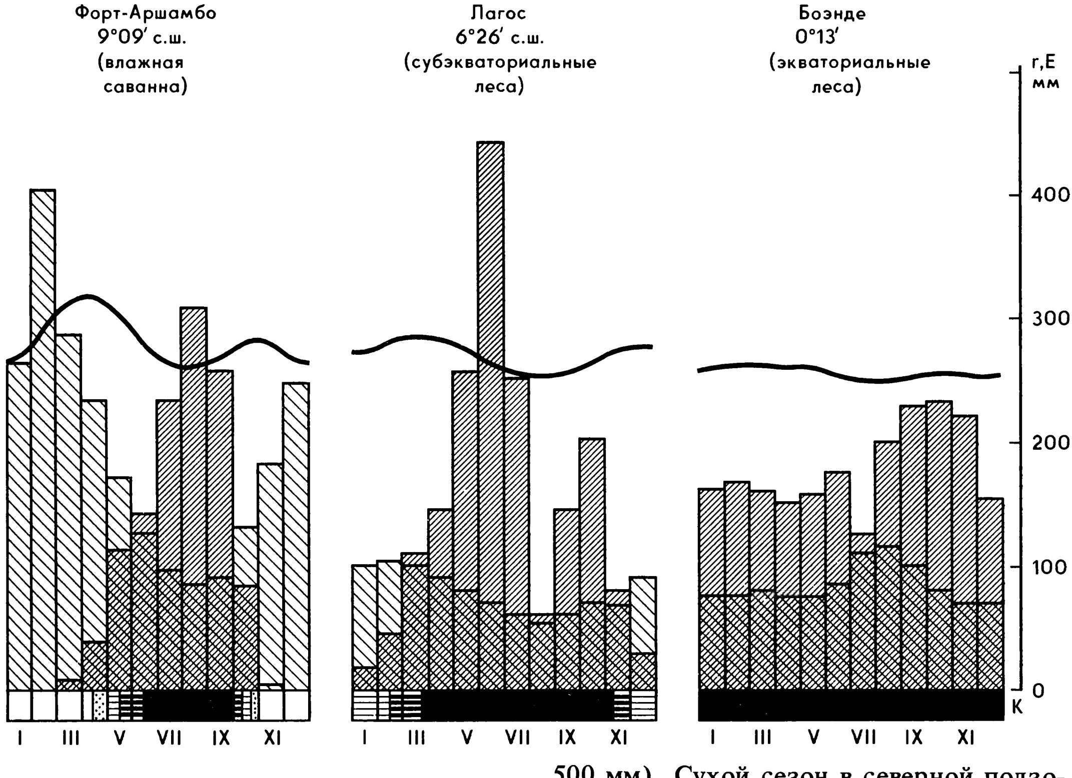


Внутригодовые изменения температуры воздуха и увлажнения в субэкваториальных и экваториальных ландшафтах Африки

t — средняя температура воздуха °С, r — среднее месячное количество осадков в мм, E — средняя месячная испаряемость в мм, K — коэффициент увлажнения по Н. Н. Иванову

а самого теплого, как правило, превышает 30°, постепенно понижаясь в сторону экватора (см. табл. 10). Амплитуды температур еще значительны, но также снижаются к экватору. Степень континентальности ослабляется в том же направлении (от 10-й до 8—7-й ступени по шкале Н. Н. Иванова). Высокая степень континентальности в значительной степени определяется большими суточными амплитудами температур, которые в сухой сезон достигают 25—35°.

В зимние месяцы в зоне североафриканских саванн господствует сухой тропический воздух северо-восточного пассата, распространяющегося на юг до 4—5° с. ш. Летом сюда смещается с юга зона экваториального воздуха (северные его пределы в приземном слое достигают 18—20° с. ш.), с которым связано выпадение осадков. Летний поток влажного экваториального воздуха обусловлен сезонными колебаниями общей циркуляции атмосферы, но одновременно он является летним муссоном, приходящим с Атлантического океана. Поэтому в свое время предлагалось заменить общепринятое наименование «субэкваториальная' климатическая зона» на «муссонно-тропическая», с чем трудно согласиться. Муссон в данном случае как бы вторичный фактор, накладывающийся на основной и усиливающий его эффект. Экваториальный воздух с Атлантики проникает в глубь континента до западных склонов Эфиопского нагорья и Восточно-Африканского плоскогорья. На восточной окраине Африки в экваториальных и субэкваториальных широтах зимой господствует пассат северного полушария (северо-восточный), приходящий со стороны Аравийского полуострова и не приносящий осадков, летом — индоокеанский пассат (усиленный муссонным эффектом), который направлен почти параллельно берегу и приносит в глубь суши мало влаги, притом большую ее часть оставляет на склонах гор. Из-за этих причин на востоке Африки аридные и семиаридные ландшафты распростра-



няются в обоих полушариях до самого экватора, так что экваториальная лесная зона здесь не выражена.

Количество осадков, продолжительность сухого сезона и величины всех показателей атмосферного увлажнения закономерно изменяются по широте. По этим признакам достаточно четко различаются три климатические подзоны, которым соответствуют ландшафтные подзоны с преобладающими подтипами ландшафтов: опустыненные, типичные и влажные (южные) саванны.

В опустыненной саванне за год выпадает от 150—200 до 500—600 мм осадков, в типичной — 500—1000 мм, в южной — 1000—1200 мм (на прибрежных склонах гор — до 1500—1600 мм). Дождливый сезон на севере длится 45—60 дней (июль — август; в августе может выпадать более 100 мм осадков), в центральной подзоне — в среднем четыре месяца (с июня по сентябрь каждый месяц выпадает более 100 мм с максимумом — до 240—400 мм — в августе), в южной — шесть месяцев (с мая по октябрь выпадает более 100 мм ежемесячно, в августе — до 300—500 мм). Сухой сезон в северной подзоне продолжается восемь — десять месяцев (с октября по июнь коэффициент увлажнения K менее 0,25; с октября по апрель практически нет дождей); в центральной подзоне — шесть-семь месяцев (с октября по апрель или май $K<0{,}25$, дождей не бывает с ноября по март); в южной — четыре-пять месяцев (с ноября или декабря по март; январь обычно без осадков). Средняя годовая испаряемость сокращается по широте от 4000 до 2000—1500 мм. Коэффициент увлажнения в опустыненной саванне не превышает 0,15—0,20, в типичной возрастает до 0,4, а в южной — местами до 1. Превышение осадков над испаряемостью на севере может наблюдаться только в августе, в центральной подзоне — обычно в июле — августе, в некоторых местах также в сентябре, на юге — с июля по октябрь.

Количество осадков сильно колеблется от года к году. Эти колебания нерегулярны и особенно резко сказываются на ландшафтах и хозяйстве северной подзоны, или опустыненной саванны, известной под названием Сахель. Огромные бедствия принесла сахельская засуха 1968—1973 гг., вызвавшая гибель многих экземпляров типичных для этой зоны древесных пород (акации

сенегальской, коммифоры африканской) и особенно ценных кормовых злаков, что привело к массовой гибели скота. Эту засуху вряд ли следует рассматривать как свидетельство прогрессирующего усыхания. Она скорее проявление сложной цикличности (известны более сильные засухи, например, в 1910—1915 гг., а последней засухе предшествовал относительно влажный период (1947—1968 гг.).

В соответствии с годовым ходом увлажнения водный баланс в саваннах характеризуется положительным знаком в сезон дождей и отрицательным — в сухой сезон. В опустыненной саванне поверхностный сток незначителен, годовой слой не превышает 10 мм; местная гидросеть представлена временными водотоками (вади). В типичной саванне годовой слой стока приближается к 100 мм, в южной — к 200—300 мм. Коэффициент стока соответственно составляет 0,1 и 0,2. В типичной и южной саванне существует разветвленная речная сеть с постоянными водотоками. Крупнейшие реки — Нил, Нигер, Бенуэ, Шари, Сенегал и другие — формируются в высокогорьях или в горных приэкваториальных районах южной саванны. Характерны резкие межгодовые и внутригодовые колебания стока. Так, в реке Сенегал расход воды в конце дождливого сезона (август — сентябрь) достигает 5000 $м^3/с$, а в конце сухого (май) — сокращается до 5 $м^3/с$, и часто вода не доходит до океана. Во время паводков затапливаются впадины среднего Нигера, озера Чад и Белого Нила, и реки теряют значительную часть стока из-за испарения с затопленных площадей. Питание и режим крупных рек, пересекающих различные зоны и подзоны, отличаются неоднородностью. Так, область формирования Нила характеризуется обильными (в среднем около 1300 мм) осадками на площади около 500 тыс. $км^2$, однако 85% стока затрачивается на испарение с озер Виктория, Кьога, Мобуту-Сесе-Секо и др. Ниже, от Монгаллы до впадения Собата, Белый Нил пересекает обширную область болот Судд, по которой широко разливается. В результате испарения и транспирации с болот водность реки снижается в 2 раза. Только после впадения Голубого Нила, а также Атбары, текущих с Эфиопского нагорья, объем стока резко возрастает (у Монгаллы — 91 $км^3$, ниже впадения Голубого Нила — 174 $км^3$). Очень неоднороден по условиям формирования стока бассейн Нигера (площадь водосбора — 2 090 тыс. $км^2$). Среднее годовое количество осадков в бассейне — 800 мм, средний слой стока — 153 мм, но в верхней части он равен 685 мм, а в средней — всего около 30 мм. В среднем течении Нигер не принимает притоков и в то же время теряет воду на испарение с площади около 80 000 $км^2$, затопляемой при разливах.

В сухой сезон активизируется механическое выветривание (а в опустыненной саванне, кроме того, дефляция), подготавливается обломочный материал для последующего сноса. Реки во время паводков выносят большое количество твердых наносов, которые откладываются во впадинах, поймах и дельтах. В саваннах денудация протекает интенсивнее, чем в экваториальных ландшафтах. Рыхлый поверхностный материал особенно активно перераспределяется в северной подзоне. Осадки в саваннах выпадают обычно в виде ливней, при которых 80% воды стекает по склонам. В опустыненной саванне преобладает плоскостной смыв, для более южных ландшафтов характерна интенсивная глубинная эрозия. Самые благоприятные условия для эрозии создаются на переходе от дождливого сезона к сухому. Об интенсивности и длительности денудационных процессов свидетельствуют типичные для саванны останцовые формы — островные горы и холмы, часто увенчанные нагромождением округлых глыб из более устойчивых пород (так называемые торы) и окруженные педиментами.

Обилие осадков при высоких температурах в дождливый сезон благоприятствует химическому выветриванию. Силикаты кислых изверженных пород превращаются в каолин и окислы железа, силикаты основных пород — в бокситы и окислы железа. Кварциты и песчаники менее подвержены химическому выветриванию. Конечный продукт вывет-

ривания алюмосиликатных пород — латериты, образующие толщи мощностью до 50 м. В результате длительного и глубокого выветривания из них вынесены основания *Na, K, Ca, Mg,* а также кремнезем, и накопились в виде остаточных продуктов окислы *Fe, Al, Ti*. Латериты — в основном реликт более гумидных эпох, особенно эоцена. В саваннах сохранились реликтовые образования как более влажных, так и более сухих эпох. Дюны опустыненной саванны, образовавшиеся более 20 тыс. лет назад и ныне закрепленные растительностью, — реликты более сухих эпох. Верхняя (3—5 м) часть обнаженной латеритной коры в современных условиях подвергается разрушению, при этом обломочный материал цементируется и превращается в плотный каменистый панцирь, или кирасу, часто бронирующую столовые поверхности останцов.

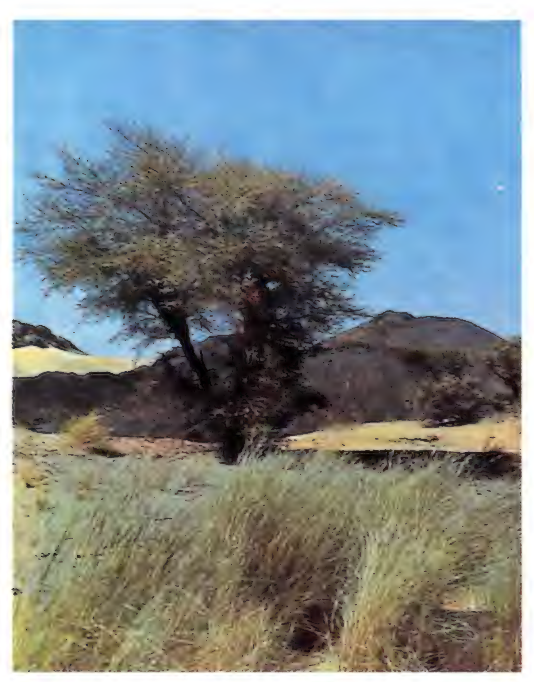
Современные почвообразовательные процессы в саванне характеризуются резкой сезонной сменой выщелачивания и поднятия почвенных растворов, удалением легкорастворимых солей и карбонатов, обогащением верхних горизонтов полуторными окислами железа, алюминия и марганца, слабым накоплением гумуса вследствие быстрого разложения и минерализации органических остатков. В типичной саванне преобладают красно-бурые почвы со слабовыраженным рыхлым гумусовым горизонтом (20—30 см), который переходит в мощный иллювиальный горизонт, плотный, глинистый, яркого красно-бурого цвета, ниже переходящий в охристый. Глубже 200 см появляются мелкие карбонатные конкреции. Реакция почв — нейтральная или слабокислая, содержание гумуса — 0,5—1,0%, емкость поглощения низкая.

Для почв опустыненной саванны характерны непромывной режим, сокращение поступления органических остатков, замедленное химическое выветривание, при котором в коре выветривания накапливаются кремнезем и карбонаты кальция, а в депрессиях, кроме того, хлориды и сульфаты. Почвы этой подзоны — красновато-бурые малогумусные (0,2—0,3%) с нейтральной реакцией в верхней части профиля и щелочной в нижней. Маломощный (до 15 см) гумусовый горизонт переходит в оглиненный метаморфический (30 см) с карбонатными конкрециями, под которым лежит иллювиальный карбонатный горизонт.

В южной подзоне, там, где смыт древний латеритный панцирь, на более молодых продуктах выветривания алюмосиликатных пород формируются красные ферсиаллитные и альферритные почвы. Здесь наиболее интенсивно разлагаются первичные минералы, вымываются растворимые основания и накапливаются остаточные малоподвижные соединения — гидраты окислов железа и алюминия. В сухой сезон дегидратация (обезвоживание) этих окислов ведет к образованию плотных железистых конкреций. Профиль красных почв состоит из маломощного (10—15 см) и малогумусного (2—4%) горизонта, переходного горизонта легкого механического состава с мелкими железистыми конкрециями и плотного глинистого иллювия (между 30—40 и 80—100 см глубины). Эти почвы при обработке быстро теряют запасы гумуса и подвержены смыву и дефляции.

В специфических условиях встречаются и другие почвы, среди которых наиболее плодородны темноцветные монтмориллонитовые почвы на основных изверженных породах, темноцветные дерново-карбонатные тропические почвы на известняках, черные полугидроморфные слитые почвы аллювиальных равнин (вертисоли) с признаками оглеения, а местами — содового засоления и др. В южной части на обширных площадях обнажены латеритные панцири, или кирасы (в Гвинее их называют «боваль»), почти лишенные почвенного покрова.

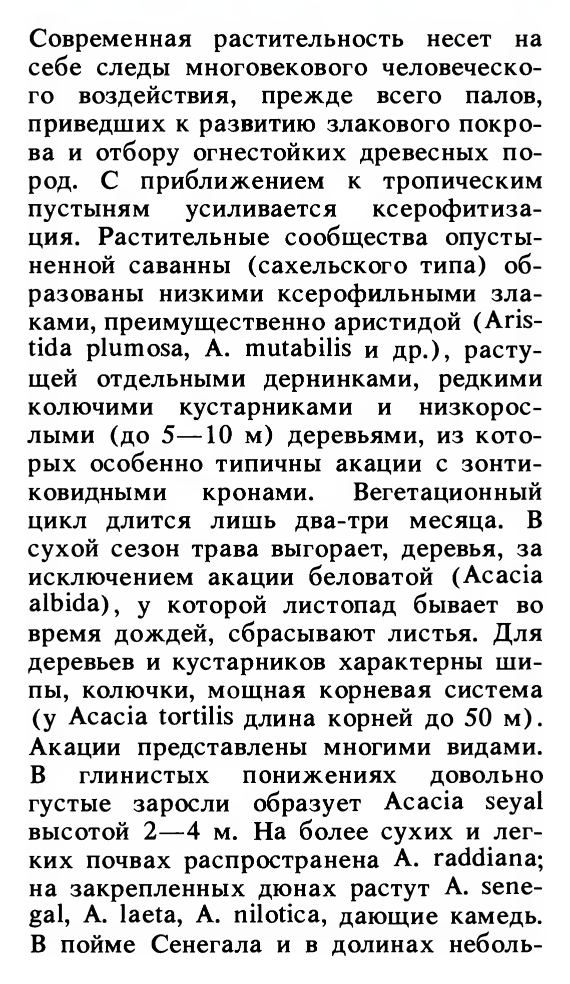
Растительность саванн представлена злаковым покровом с редко разбросанными деревьями или кустарниками, сбрасывающими листву в сухой сезон. По видовому составу растительный покров достаточно богат. В североафриканских саваннах число видов достигает в среднем 1800 на 10 тыс. км^2. Роль древесной растительности усиливается к югу, так что в южной подзоне можно встретить светлые саванновые леса.



Присахарская саванна с акациями



Акации в эфиопской саванне



Современная растительность несет на себе следы многовекового человеческого воздействия, прежде всего палов, приведших к развитию злакового покрова и отбору огнестойких древесных пород. С приближением к тропическим пустыням усиливается ксерофитизация. Растительные сообщества опустыненной саванны (сахельского типа) образованы низкими ксерофильными злаками, преимущественно аристидой (Aristida plumosa, A. mutabilis и др.), растущей отдельными дернинками, редкими колючими кустарниками и низкорослыми (до 5—10 м) деревьями, из которых особенно типичны акации с зонтиковидными кронами. Вегетационный цикл длится лишь два-три месяца. В сухой сезон трава выгорает, деревья, за исключением акации беловатой (Acacia albida), у которой листопад бывает во время дождей, сбрасывают листья. Для деревьев и кустарников характерны шипы, колючки, мощная корневая система (у Acacia tortilis длина корней до 50 м). Акации представлены многими видами. В глинистых понижениях довольно густые заросли образует Acacia seyal высотой 2—4 м. На более сухих и легких почвах распространена A. raddiana; на закрепленных дюнах растут A. senegal, A. laeta, A. nilotica, дающие камедь. В пойме Сенегала и в долинах небольших рек произрастает более высокоствольная A. sieberiana вместе с A. nilotica. Из кустарников для песчаных и каменистых почв типичен душистый африканский бутень (Commiphora africana), достигающий высоты 3—5 м. В октябре он сбрасывает листья и вскоре покрывается красными цветами. Встречаются также пустынная финиковая пальма (Balanites aegyptiana), пальма дум (Hyphaene thebaica), кустарниковый молочай (Euphorbia balsamifera). Возможно, в прошлом древесно-кустарниковый покров был менее разреженным и походил на сухое колючее редколесье.

Растительный покров типичной саванны (суданской зоны) довольно сложный и неоднородный. Травяной ярус становится сплошным и достигает 1,0—1,5 м высоты, доминируют виды бородача (Andropogon hirtiflorus, A. ruprechtii и др.), а также Hyparrhenia (H. hirta, H. ruprechtii), Themeda triandra и др. Невысокие (7—15 м), с широко разветвленными кронами деревья встречаются поодиночке, группами и рощами. Здесь также есть акации (Acacia giraffae, A. albida, A. arabica и др.), но они менее типичны, более характерен баобаб (Adansonia digitata), растущий поодиночке на легких и плодородных почвах. В его мощном стволе накапливается за-

пас влаги. Из других древесных пород встречаются масляное дерево карите, или ши (Butyrospermum parkii), веерная пальма (Borassus flabelliformis), пальма дум и др. Кое-где распространены сухие редкостойные леса из комбретума (Combretum zegheri, C. apiculatum) — невысокого (до 10 м) дерева с широкой кроной, наиболее устойчивого к огню. (Возможно, эти сообщества часто вторичны.) Редколесья перемежаются с кустарниковой (Acacia, Anona, Zizyphus) саванной с покровом из бородача (Andropogon gayanus) — ценного кормового растения, которое не полностью усыхает в сухой сезон и быстро отрастает с наступлением дождей. В долинах встречаются приречные леса с густыми зарослями листопадных кустарников и лиан.

Южная подзона представлена высокотравной саванной гвинейско-суданского типа с группами невысоких (6—12, на юге до 15 м) листопадных деревьев, переходящими местами в сухие леса со злаковым покровом. По-видимому, в прошлом такие леса были более распространены. Травяной покров образован слоновой травой (Pennisetum benthami, P. purpureum) высотой до 5 м, бородачом (3—4 м) и более низким (0,5—1,5 м) ярусом из видов Panicum, Setaria и др. В случае редких палов встречаются виды деревьев, типичные для сухих лесов (Isoberlinia dalzielli, I. doca, Uapaca togoensis). Большинство других древесных пород — это виды, устойчивые к огню или сохраняемые населением из-за полезных качеств: масляное дерево, рожковое дерево (Parkia afticana), тамаринд (Tamarindus indica), сейба, или хлопчатое дерево (Ceiba pentandra), Lophira lanceolata, Vitex donians, Terminalia glaucescens, Danielia oliveri, Afzelia africana и др. Близ южной границы появляется масличная пальма (Elaeis gineensis). Вдоль рек заходят галерейные леса, близкие к влажным экваториальным, с редкостойным древесным ярусом и густым ярусом из вечнозеленых кустарников и лиан.

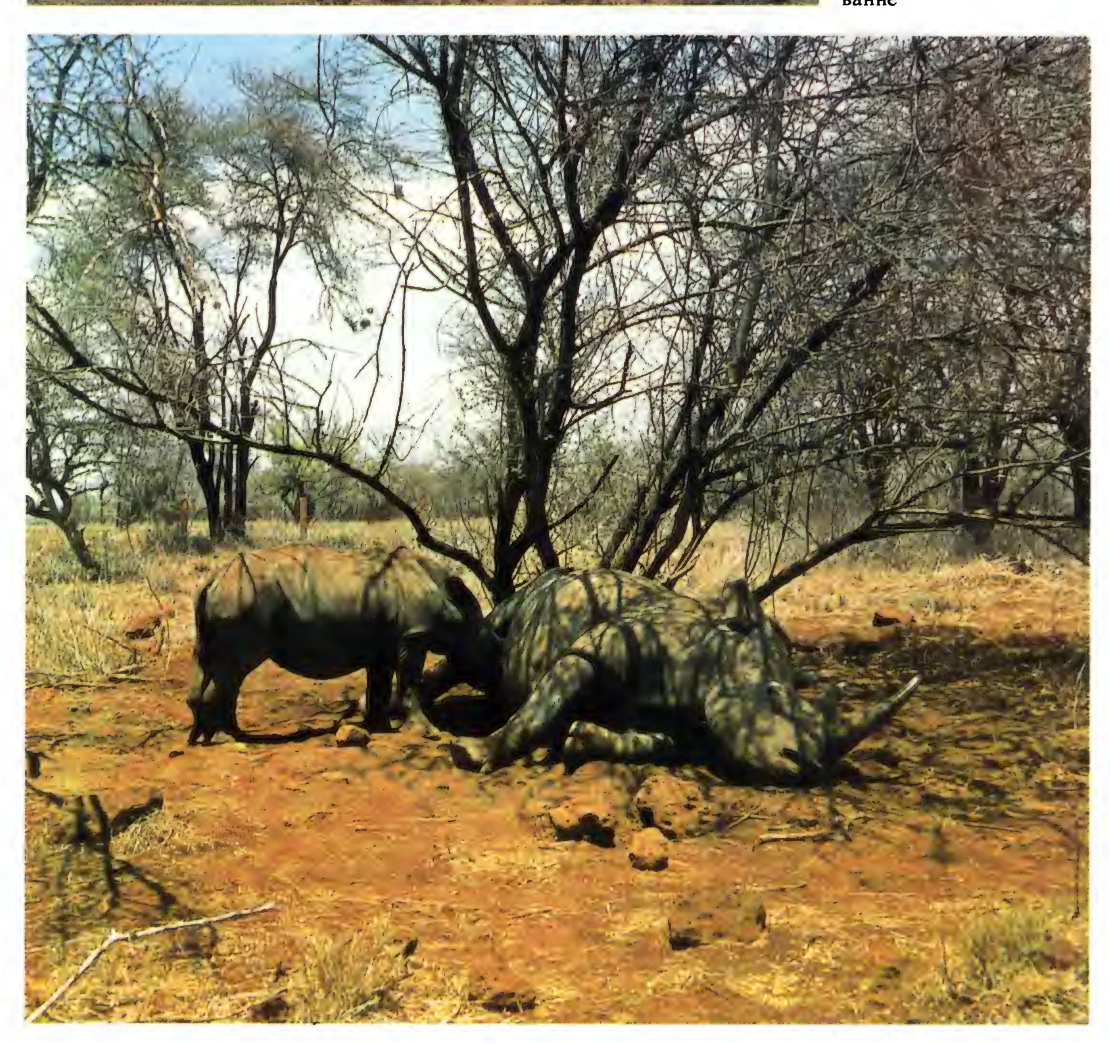
Запасы биомассы в саваннах, естественно, возрастают с приближением к экватору. В опустыненной саванне величина фитомассы составляет приблизительно 15 т/га, в типичной — 40 т/га, а в сухих саванновых лесах — 250 т/га. Годичная продукция равна соответственно 4, 12 и 17 т/га. Продукция надземной массы травяного покрова в опустыненной саванне — 1,5—2,0 т/га, в типичной — около 5 т/га.

Разнообразен животный мир саванн. В некоторых влажных районах растительность обеспечивает поддержание до 0,2 т/га зоомассы крупных животных. Многие млекопитающие живут стадами и ведут кочевой образ жизни, приспособившись к смене сухого и влажного сезонов. Умение быстро передвигаться делает их (как и птиц) менее зависимыми от пожаров. Во время сухого сезона значительная часть животного населения сосредоточивается у водоемов, некоторые (крокодилы, земноводные, многие насекомые) впадают в спячку.

Характерны крупные травоядные и листоядные копытные; многие мелкие млекопитающие и птицы питаются обильными семенами злаков и других растений. Из млекопитающих особенно многочисленны антилопы, преимущественно травоядные (вдоль границ с пустыней — саблерогая антилопа, в более южных районах — топи, бубал, лошадиная антилопа, большая канна и др.). В опустыненной саванне водятся газели. Типичные представители саванн — жираф, объедающий листья акаций и кустарников до высоты 5,5 м, и слон (в типичной и влажной саванне), который по мере исчезновения древесной растительности из листоядного становится все более травоядным. К листоядным относятся антилопа геренук и дикдик. У водоёмов, особенно в болотистых низинах Белого Нила и Чада, водятся бегемот, буйвол, большой и водяной козлы. Западнее Нила изредка встречается белый носорог. К востоку фауна млекопитающих богаче, в частности появляются зебра и орикс. Из грызунов типична земляная белка, живущая в норах. Крупные летучие мыши — крыланы питаются плодами баобаба. В типичной саванне появляются обезьяны — павиан анубис, мартышка-гусар. Повсеместно распространены хищники — лев, леопард, гепард, гиена, каракал

Типичная суданская саванна

Белый носорог в саванне



(пустынная рысь), ушастая лисица.

Многочисленны птицы, среди них крупнейшая — страус (в опустыненной саванне), а также дрофа, жаворонки, коньки, птица-носорог, многие зерноядные из куриных, ткачиков, плетущих большие гнезда на деревьях, голубиных и других, а также хищные — соколы, орлы, грифы.

Из насекомых особенно многочислен-

ны термиты, питающиеся преимущественно древесной клетчаткой. Их постройки разнообразной формы, часто в виде столбов или башен до 5 м высоты — характерная деталь саванновых ландшафтов. В термитниках часто поселяются другие беспозвоночные — жуки, многоножки, клещи. Восточные районы саванны — очаг размножения пустынной саранчи, которая служит кормом для различных птиц и млекопитающих, но в годы массового размножения причиняет огромный ущерб дикорастущей и культурной растительности далеко за пределами основного очага. Среди вредных насекомых особо выделяется муха цеце — переносчик трипаносом — возбудителей сонной болезни, опасной для человека и домашних животных (дикие животные к трипаносомам почти не восприимчивы). Мошка Simulum вызывает слепоту.

Соотношения между растительным и животным миром саванн довольно сложные. Сложившееся динамическое равновесие между продуктивностью фитомассы и животными-консументами подвержено более или менее временным и локальным нарушениям (уже упоминался пример с саранчой). Существенно влияют на растительный покров термиты. Нередко большой вред древесной растительности причиняют слоны.

Особенности сезонной ритмики саванновых ландшафтов определяются контрастным режимом увлажнения. Сезонные изменения температуры не играют существенной роли, поэтому такие понятия, как зима, холодный сезон, в данном случае могут применяться лишь условно. Различаются четыре основные фазы годового цикла — две главные и две переходные.

В типичной саванне сухой и относительно прохладный сезон («зима») продолжается с ноября по март. Осадков в это время практически не выпадает, коэффициент увлажнения близок к нулю. Средняя температура воздуха близка к 25°, абсолютный минимум — около 8°, значительны суточные амплитуды. Испаряемость достигает 300—400мм в месяц. Уровень грунтовых вод резко понижается, так же как и расход воды в реках (многие из них пересыхают). Интенсивно идет выветривание, местами — дефляция; в почве поднимаются почвенные растворы и выпадают полуторные окислы — источники образования конкреций. Деревья и кустарники обычно к декабрю сбрасывают листву, трава выгорает, создаются условия для распространения пожаров. У многих животных диапауза.

Весне умеренного пояса в саванне соответствует короткая (в основном апрель) сухая и жаркая переходная фаза. В это время наблюдается самая высокая температура в году — средняя около 32—34°, максимальная 45—46°. Перед наступлением сезона дождей еще безлистные деревья и кустарники начинают цвести, трава идет в рост.

Дождливый сезон в типичной саванне приходится на май — сентябрь. Одновременно с усилением дождей понижается температура, и в августе наступает ее второй минимум, почти не уступающий основному (зимнему). Это связано с приходом более холодного морского экваториального воздуха и с увеличением затрат тепла на испарение; испаряемость же понижается, составляя около 150 мм и менее в месяц. Относительная влажность достигает 90%. Реки быстро наполняются водой (максимальные расходы обычно наблюдаются в сентябре), усиливается их эрозионная деятельность, энергично идет плоскостной и склоновый смыв. Почва находится в состоянии промывного режима, активизируется химическое выветривание и выщелачивание. С началом дождей на деревьях появляется листва, бурно растут злаки. Дождливый сезон — основное время плодоношения, хотя сроки его у разных видов разные. «Осень» — короткая промежуточная фаза (в основном октябрь), когда дожди идут на убыль. Температура снова растет, достигая второго максимума, но не столь резкого, как весенний. Испаряемость превышает 200 мм, сток сокращается, все природные процессы перестраиваются.

В опустыненной саванне контрастность основных фаз резче, сухая фаза доминирует. В южной саванне, напротив, контрасты сглаживаются, сухой сезон сокращается за счет удлинения

влажного, но основные закономерности ритмики, включая двухвершинный ход температуры воздуха, сохраняются.

Сезонная ритмика ландшафтов накладывает отпечаток на хозяйственную деятельность в саванне. В опустыненной саванне развито кочевое и полукочевое скотоводство, в типичной саванне оно сочетается с земледелием; выращивают просо, сорго, арахис и другие культуры. Во влажной саванне земледелие преобладает; выращивают кукурузу, рис, ямс, маниок, батат, хлопчатник. Считается, что богарное земледелие требует не менее 400 мм осадков в год, а при 600 мм земледелие становится основной отраслью сельского хозяйства. Пастбища на большей части территории остаются зелеными с апреля по ноябрь. С началом сезона дождей (в июне) высеивается арахис, несколько позднее (в июле) — большинство зерновых (сорго, просо, кукуруза). Убирают эти культуры в октябре — ноябре. В ноябре сеют озимые пшеницу и ячмень, которые созревают в марте — апреле. Хлопчатник может выращиваться в любое время года (в сухой сезон — при искусственном орошении).

Хозяйственная деятельность существенно влияет на ландшафты саванн. Примитивные способы обработки земли без правильных севооборотов и должного количества удобрений приводят к быстрому истощению почв. Это вынуждает крестьян после нескольких лет использования пашни забрасывать ее и выжигать новые участки. Пастбища тоже традиционно выжигаются для уничтожения сухих стеблей и листьев, удобрения почвы и стимулирования роста свежей травы, а также для уничтожения вредителей. Кроме того, палы практикуются для загона животных при охоте. Огонь — этот универсальный фактор антропогенного воздействия на саванновые ландшафты — останавливается лишь перед пустыней и экваториальным лесом. В саваннах могут возникать пожары и от удара молнии, но их роль несравнима с преднамеренным выжиганием растительного покрова. Под влиянием пожаров бывшие пашни довольно быстро зарастают многолетними злаками, переживающими палы благодаря мощной корневой системе и вегетативному размножению. В результате из естественного травяного покрова исчезают однолетники. Особенно губительны пожары для древесной растительности, которая к тому же вырубается на топливо. Из деревьев выживают устойчивые к огню (например, Lophira lanceolata), у некоторых вырабатываются специальные приспособления (толстый пробковый слой, развитые подземные органы и др.). Сведение растительного покрова способствует развитию эрозии, плоскостного смыва, на севере — дефляции.

Существует мнение, что под воздействием пожаров на месте первичных сухих лесов постепенно сформировался достаточно устойчивый тип вторичных саванновых ландшафтов с преобладанием травяного покрова и редких деревьев. При этом саванна наступает на влажный экваториальный лес, и современная граница между этими типами ландшафтов имеет антропогенное происхождение. На севере в сахельской подзоне отмечается опустынивание (дезертификация) саванны, выражающееся в усилении засушливости и в том, что за последние полвека здесь выпало из хозяйственного оборота 650 тыс. км^2 земель. Однако, как уже отмечалось, колебания увлажнения здесь имеют цикличный характер, и деградация почвенно-растительного покрова была вызвана совпадением очередного сухого периода с усилившимся за последние десятилетия нерациональным использованием территории (рост поголовья скота и перегрузка пастбищ, распространение земледелия на север, вырубка деревьев и кустарников). Но вряд ли есть основания рассматривать этот процесс как некую направленную тенденцию к смене саванны пустыней.

Низменные приморские равнины. Зона саванн выходит к побережью Атлантического океана на севере, в Сенегале, и на юге, на небольшом относительно сухом отрезке гвинейского побережья между Аккрой и Котону. Прибрежная низменность Сенегала со слабо расчлененной береговой линией в основном относится к опустыненной саванне, в южной части — к типичной.

Поверхность высотой до 50 м сложена четвертичными морскими и аллювиальными отложениями, подстилаемыми эоценовыми мергелями и миоценовыми песчаниками. Климат значительно смягчается близостью океана. Вдоль берега тянется полоса дюн, между которыми расположены заболоченные глинистые впадины (ниайя), окруженные пышной древесной растительностью южносаваннового (гвинейского) типа. Долина Сенегала с широкой (10—20 км) поймой заканчивается дельтой с солеными болотами.

Саванновый участок гвинейского побережья имеет лагунный характер. Лагуны отделены от океана песчаными косами. За лагунами господствует травяная саванна с отдельными деревьями и кустарниковыми зарослями.

Аккумулятивные равнины древних внутриплатформенных впадин — Среднего Нигера, озера Чад и Белого Нила. Расположены на стыке опустыненных и типичных саванн и приурочены к синеклизам архейского фундамента. Поверхность (260—380 м) сложена глинистыми и песчаными аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями, над которыми местами выступают отдельные столово-останцовые повышения и скалистые выступы кристаллических пород. Во впадинах озера Чад и среднего Нигера распространены песчаные равнины с колючими кустарниками, местами с дюнами высотой до 100 м, преимущественно закрепленными. Нигер и его притоки в пределах впадины распадаются на множество рукавов и мелких озер, образуя обширную внутреннюю дельту, которая во время разлива превращается в огромное временное озеро площадью около 30 тыс. км^2. Во впадине озера Чад аналогичную внутреннюю дельту образуют реки Шари и Логон. Озеро Чад — мелководное, бессточное, но пресное. Площадь его подвержена резким (от 10 до 18 тыс. км^2) непериодическим колебаниям. В плювиальный период, 7—10 тыс. лет назад, во впадине Чада существовал более обширный водоем, береговые линии которого прослеживаются на 20—60 м выше современного уреза воды.

Во впадине Белого Нила в паводок затопляется огромная площадь — до 60 тыс. км^2 (область Судд). Территория разливов представляет собой заболоченные пространства с густыми высокими (до 4—5 м) зарослями тростника, папируса (Cyperus papyrus), дикого риса (Dactyloctenium aegypticum), а на более дренированных участках — злаков и зарослей акаций. Встречаются редкие деревья амбача (Herminiera claphroxylon), на открытой воде нильских разливов растет нильская капуста (Pistia stratioides). Густая болотная растительность вместе с илом и сетью корней образует плавучие острова (седды). В сухое время площадь болот уменьшается, вода остается только в глубоких впадинах. Болота служат местообитаниями водяному и болотному козлу, бегемоту, буйволу, крокодилу, питону, нильскому варану и другим животным. Особенно много на болотах птиц, среди них — марабу, болотный аист, зимующие утки и другие водоплавающие птицы, прилетающие сюда с севера.

Низменные пластовые равнины древних внутриплатформенных впадин приурочены к краевым частям докембрийской Африканской платформы и часто переходят в приморские равнины. В Западном Судане к этой группе ландшафтов относится слегка всхолмленная низменность Сенегала, сложенная по периферии меловыми и эоценовыми известняками, перекрытыми далее к востоку эоценовыми и плиоценовыми глинистыми песчаниками. Часто встречаются древние дюны. Преобладает саванна сахельского типа. Бóльшая часть ее территории используется как пастбище, и значительно меньшая — для выращивания арахиса и проса. По нижнему течению Нигера и Бенуэ в пределах южной подзоны саванн расположена низменная равнина, приуроченная к впадине фундамента, заполненной меловыми песчаными отложениями. В бассейне Вольты находится синклинальная впадина, выполненная ордовикскими и силурийскими горизонтально залегающими песчаниками и окруженная поднятиями Западно-Гвинейской возвышенности и гор Того. Основная поверхность лежит на уровне 100—200 м, края подняты до 600—

800 м в виде уступов из девонских песчаников и конгломератов. Эта впадина образует как бы разрыв в полосе гвинейских экваториальных лесов; она выделяется относительно сухим климатом и бедными почвами на песчаном субстрате. Значительная часть ее затоплена водохранилищем Вольта при ГЭС Акосомбо (8,5 тыс. км^2).

Возвышенные пластовые равнины и высокие ступенчатые плато сложены разнообразными осадочными породами чехла Африканской платформы — от нижнепалеозойских до кайнозойских. По типу рельефа это столовые равнины, расположенные на разной высоте, со ступенчатыми склонами, обращенными к внутриматериковым впадинам. По левобережью среднего течения Нигера, между котловинами озера Чад и среднего Нигера, в основном в пределах опустыненной саванны, на рыхлых миоценовых и плиоценовых песчаниках и глинах, частично латеритизованных, расположено невысокое (200—300 м) плато, пересеченное реликтовыми речными долинами (даллолами) и покрытое сухой акациевой саванной. Грунтовые воды лежат на глубине около 80 м, и лишь по сухим руслам — близко к поверхности. Здесь встречаются пальмы бораccу, различные акации. В Восточном Судане пластовые равнины приурочены к нубийским песчаникам, там, где они перекрывают кристаллический цоколь (плато Кордофан, Ваддаи). Они в основном также относятся к опустыненной саванне. На северном склоне Северо-Гвинейской возвышенности расположено Западно-Суданское плато, сложенное плотными нижнепалеозойскими песчаниками и круто обрывающееся к впадине среднего Нигера. Оно расчленено глубокими долинами на отдельные столообразные плато (Сикасо, 820 м, горы Мандинг, 794 м и др.). Здесь преобладают влажные высокотравные саванны с отдельными рощами.

К этой же группе следует отнести плато Галла-Сомали, занимающее большую часть полуострова Сомали и сложенное мезозойскими, палеогеновыми и неогеновыми известняками и песчаниками, из-под которых кое-где в виде островных гор выступает кристаллический цоколь. Плато ступенями поднимается с юго-востока на северо-запад. Встречаются карстовые формы. Приподнятая (до 2406 м) северная окраина круто обрывается к Аденскому заливу. На юго-западе продолжением плато служит область Корокоро в Кении. Несмотря на приэкваториальное положение, вся эта территория характеризуется сухим пассатным климатом с годовым количеством осадков 100—400 мм. Постоянных рек нет, за исключением транзитных Джубы и Веби-Шебели. Господствует опустыненная саванна эфиопского типа с акациями (Acacia seyal, A. nefasia, A. senegal, A. mellifera) и довольно густые заросли колючих листопадных кустарников с преобладанием бутеня (Commiphora), к которому примешиваются пустынная финиковая пальма, некоторые акации, канделябровидный молочай (Euphorbia candelabrum), и слабо развитым травяным покровом.



Сухая саванна полуострова Сомали

Возвышенные цокольные равнины на докембрийском складчатом основании. Приурочены к пенепленизированным выступам складчатого фундамента Африканской платформы и сложены докембрийскими гнейсами, кристаллическими сланцами, кварцитами, гранитами. Над однообразной выровненной поверхностью (высотой большей частью около 500—800 м) возвышаются отдельные куполовидные горы и скалистые останцовые вершины из более устойчивых пород, достигающие 1500—1800 м. На стыке опустыненной и типичной саванны расположены плато Ваддаи, Дарфур и Кордофан. В Дарфу-

ре на кристаллический цоколь насажены молодые вулканические массивы с конусами, достигающими 3088 м. Поверхность расчленена сухими долинами и покрыта разреженным злаковым покровом из аристиды и зарослями колючих акаций; на юге появляется баобаб.

Наиболее обширные площади цокольные равнины занимают во влажной саванне. На западе большая часть этой подзоны расположена в пределах Северо-Гвинейской возвышенности, над пологой поверхностью (средняя высота — 300—500 м) которой возвышаются многочисленные гранитные купола и холмы со скалистыми вершинами. Широко распространены латериты. Восточнее, на водоразделе Конго, Шари и Нила, находится широкое сводовое поднятие Азанде высотой 600—900 м, с островными горами (до 1000—1400 м). Преобладают высокотравные саванны с участками редкостойных листопадных саванновых лесов. Вдоль многочисленных рек, стекающих по южному склону, до высоты 800—900 м заходят галерейные леса.

Цокольные равнины Восточной Африки в приэкваториальной части отличаются сухим климатом (300—500 мм годовых осадков) и заняты опустыненными саваннами с разреженным травяным покровом (Chrysopogon, Aristida) и низкими деревьями (акации, виды Cyathula).

Высокие плоскогорья на нижнепалеозойских осадочных породах и пластовых интрузиях. Массив Фута-Джаллон (1538 м) сложен полого залегающими ордовикскими и силурийскими кремнистыми песчаниками, которые прорваны базальтами, долеритами, габбро, образующими пики и крутые обрывы. Плоскогорье расчленено глубокими ущельями. Годовое количество осадков достигает 1500 мм и более. Господствует вторичная саванна, часто с обширными участками железистых панцирей (боваль), почти лишенных растительности, встречаются заболоченные понижения (тимби). На влажных юго-западных склонах по долинам рек, особенно вблизи водопадов, распространены густые леса, переходные к влажным экваториальным, с панданусами, паринари (Parinari excelsa), эпифитами, орхидеями.

Складчато-глыбовые низкогорья на протерозойских структурах. В подзоне влажных саванн, обрамляя с востока впадину Вольты, невысоким (до 635 м) кряжем тянутся горы Атакора, сложенные протерозойскими сланцами, песчаниками, кварцитами, образующими длинные узкие гряды. На востоке горы примыкают к цокольной равнине докембрийского щита.

Аккумулятивные равнины и лавовые поля рифтовых впадин (грабенов) типичны для нагорий Восточной Африки. К зоне североафриканских саванн относятся грабены Эфиопского нагорья и частично их продолжение на юге — ветвь восточноафриканской системы рифтов. Дно очень неровное, состоит из цепочки озерных котловин с современными, большей частью солеными озерами и перемычек между ними. Озера лежат на высоте 1200—1300 м, перемычки достигают 1800 м, борта грабена подняты над днищем на 1000—1500 м. Местами возвышаются вулканы (до 2447 м). Поверхность сложена древнеозерными глинами или вулканическими породами. В дождевой тени климат жаркий и сухой. На севере грабен расширяется и переходит в Данакильскую впадину, покрытую лавами, с ландшафтами пустынного типа. В остальной части преобладает опустыненная саванна, вокруг озер — древесная и болотная растительность.

Глыбовые горы и останцовые массивы на кристаллических породах. Среди цокольных равнин древних щитов возвышаются отдельные горные массивы останцового или горстового характера. К ним относится обширное плато Джос на водоразделе бассейнов Нигера и озера Чад. Слабоволнистая поверхность высотой 1000—1400 м осложнена полями базальтовых лав, конусами недавно потухших вулканов и изолированными гранитными пиками (до 1735 м). Массив ограничен крутыми денудационными уступами. Климат относительно влажный (годовое количество осадков до 1200—1400 мм). По-видимому, в прошлом преобладали листопадные саванновые леса, почти полностью замещенные высокотравной са-

ванной с участками освоенных земель.

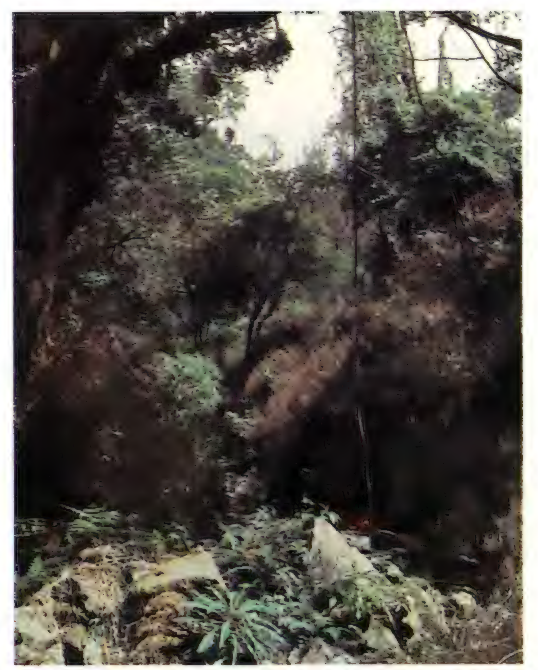
Глыбовые горы Адамава крутым уступом отделяются от впадины Чада и низменности Бенуэ. Сложены в основном гнейсами с интрузиями гранитов, разбиты сбросами. В саванновой зоне расположена северная часть гор, глубоко расчлененных верховьями Бенуэ и других рек. Средние высоты достигают около 1000 м. Островные гранитные горы и базальтовые массивы поднимаются до 2500 м. Поверхность в основном покрыта высокотравной саванной, в наиболее высоких частях — горной саванной со злаковым травостоем (Hyparrhenia filipendula, H. rufa, Sporobolus pyramidalis, Themeda triandra).

Вулканические горы и нагорья. Молодой вулканизм проявился наиболее интенсивно в Эфиопском нагорье. Оно представляет собой огромное глыбовое поднятие кристаллического основания, перекрытого мезозойскими осадочными толщами. С начала палеогена здесь происходили мощные разломы, сопровождавшиеся поднятиями отдельных глыб и трещинными излияниями трахитовых и базальтовых лав (на севере — в эоцене-плиоцене, на юге — в олигоцене-плиоцене). Толщина лавового покрова превышает 2000 м. Глубокие ущелья расчленяют нагорье на отдельные столовые плато (амбы) высотой до 2000 м и более, над которыми поднимаются вулканы, достигающие 4620 м (Рас-Дашэн).

Атмосферные осадки поступают главным образом с летним юго-западным муссоном, поэтому западные и юго-западные склоны наиболее увлажнены. Здесь прослеживается закономерная смена высотных поясов. В предгорьях господствует опустыненная акациевая саванна, переходящая в жаркий высотный пояс низкогорного яруса, — колла (до 1700—1800 м), для которого характерны высокотравные саванны и саванновые редколесья из листопадных пород (Boswellia papyrifera, B. pirottae, Terminalia brownii, Combretum collinum). На самых влажных склонах и в долинах встречаются горные влажные тропические леса с подокарпусом, диким кофейным деревом, бамбуком, каучуконосными лианами и др. Следующий, среднегорный, ярус (война-дега) занимает основную часть нагорья в пределах высот 1700—2400 м и характеризуется ровным умеренно теплым и достаточно влажным климатом (см. табл. 10, Аддис-Абеба) с сухим сезоном в октябре — декабре. К северу и востоку сухость усиливается, сухой сезон продолжается до 8 месяцев. Эта часть нагорья наиболее освоена, значительные площади заняты зерновыми и техническими культурами, типичными для умеренного пояса. Естественная растительность в нижней части влажных склонов была представлена вечнозелеными кустарниками (Acocanthera schimperi, Buxus hildebrandtii) с драконовым деревом (Dracaena) и канделябровидными молочаями. Выше кустарниковые заросли переходят в горную злаковую саванну (Andropogon spp., Panicum muticum, Pennisetum quartinianum, Eragrostis papposa) с древовидными молочаями на плодородных темноцветных черноземовидных почвах. В некоторых местах встречаются масличное дерево, дикая олива (Olea chrisophila), рощи из кедра и тиса.

Для нижней части высокогорного яруса — дега (примерно до 3000 м) характерен высокий древовидный можжевельник (Juniperus procera), встречаются подокарпус, дикая олива. Выше преобладают злаковники с рощами эфиопского дерева куссо (Hagenia abessinica) и единичными древовидными можжевельниками. Затем появляется гигантский (до 15 м высотой) зверобой (Hypericum), сменяющийся зарослями древовидного вереска (Erica arborea). Еще выше распространены сообщества из ксерофитных кустовых трав (туссок), среди которых растут типичные для восточноафриканских высокогорий гигантские лобелии (других характерных восточноафриканских представителей — гигантских крестовников — здесь нет), встречаются цмин (Helichrysum), полыни. Травы и лобелии (в угнетенной форме) достигают высоты 3700 м. Здесь еще сказывается смена сухого и влажного сезонов. Выше 3600 м ненадолго устанавливается снежный покров. Земледелием в Эфиопском нагорье занимаются до высоты 3900 м, где выращивают ячмень,







Долина Голубого Нила

Эфиопское нагорье. Тропический лес на горе Каморина

Эфиопское нагорье близ Аддис-Абебы

но преобладающее значение в высокогорьях имеет скотоводство.

Самые верхние части гор покрыты каменистыми россыпями, лишь в защищенных местах растут мелкие сложноцветные. На плоских вершинах встречаются торфяники. Здесь нет ледников, но зимой вершины в течение нескольких месяцев бывают покрыты снегом. Следы древнего оледенения появляются на высоте 3500 м.

В северной части Эфиопского нагорья, на плато Тигре, на поверхность выходят мезозойские известняки и песчаники, залегающие на кристаллическом цоколе, но лишенные лавового покрова. Плато средней высотой около 2000 м (максимальные высоты — до 3500 м) сильно эродировано и расчленено глубокими ущельями. Климат здесь более сухой, чем на вулканическом нагорье. Первичная растительность почти исчезла; в некоторых местах встречаются рощи древовидных можжевельников и дикой маслины, на вершинах — древовидный вереск, гигантские лобелии, в долинах — широколиственные деревья, в том числе белоцветная кордия (Cordia abyssinica), и акации. Широко распространены вторичные суккулентные кустарники.

В прошлом для Эфиопского нагорья была характерна богатая фауна, теперь крупные животные почти истреблены. Сохранились гиена, леопард, лев (захо-

дит до 3500 м), из антилоп — горная ньяла (на юго-востоке), на крутых уступах — абиссинский горный козел. Только в Эфиопии обитают крупные обезьяны из семейства мартышкообразных — гелады, живущие огромными стадами. Многочисленны крысы, которыми питаются орлы, соколы, канюки, пустельги, а из млекопитающих — абиссинская лисица каберу. Много птиц, в том числе эндемичных для Эфиопии и прилетающих на зиму с севера.

Невысокие горы Данакиля (средняя высота — 600—700 м, максимальная — 2131 м) — горст с докембрийским основанием, перекрытым осадочными мезозойскими породами и базальтовыми лавами. Высшие точки образуют потухшие вулканы. Аридные ландшафты гор с присущими им некоторыми чертами тропических пустынь носят переходный характер. К югу от Эфиопского нагорья расположено вулканическое плато Туркана, примыкающее к бессточному солоноватому озеру Рудольф, которое приурочено к полосе рифтовых грабенов. Ландшафты плато относятся к подтипу опустыненной саванны с длительным сухим периодом. Растительность представлена скудным покровом из аристиды и суккулентов, среди которых встречается пустынная роза (Adenium somalense). Вдоль рек тянутся заросли акаций.

Молодые лавовые покровы распространены во многих районах саванновой зоны. В частности, они образуют наиболее высокую часть плато Дарфур — массив Джебель-Мирра (3088), о котором уже упоминалось.

Острова Зеленого Мыса, подобно Канарским, представляют собой группу вулканов на погруженном (подводном) докембрийском цоколе. Высшая точка архипелага — действующий вулкан Фогу (2829 м). Широко распространены древние кратеры и кальдеры. По своему широтному положению острова относятся к подзоне опустыненных саванн. Здесь выпадает 100—250 мм осадков с летним максимумом. В нижнем поясе господствует саванна с бородачом, молочаями на красно-бурых почвах, в верхнем — горные кустарники макаронезийского типа. Возможно, в прошлом на влажных горных склонах в поясе туманов существовали леса. Фауна очень бедна, млекопитающих нет.

САВАННОВЫЕ ЮЖНОАФРИКАНСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

К югу от экватора саванновые ландшафты занимают обширные пространства. В восточной части материка северные и южные саванны смыкаются и образуют сплошной пояс, простирающийся на 40° по широте. К Атлантическому океану саванны южного полушария выходят лишь узким клином между северной границей пустыни Намиб и устьем Конго. Южноафриканские саванновые ландшафты представлены в общем теми же подтипами, что и североафриканские, однако во многих отношениях они специфичны.

Зона западных экваториальных ветров, с которой связаны наиболее обильные осадки, летом смещается на юг лишь до 10—15° ю. ш., не распространяясь на плоскогорья Восточной Африки. Остальная, большая часть саванн южного полушария лежит в пассатном поясе и увлажняется летним юго-восточным индоокеанским пассатом. Таким образом, на севере зоны количество осадков убывает с запада на восток, а на юге — с востока на запад. В результате строго широтное простирание подзон здесь несколько нарушено, особенно в области Восточно-Африканского плоскогорья, с его большими гипсометрическими и барьерно-экспозиционными контрастами. На остальной территории рельеф более спокойный, но в отличие от североафриканских саванн здесь преобладают абсолютные высоты более 1000 м. В сущности это ландшафты горного яруса, что не может не отражаться на климате и других природных компонентах.

Южноафриканские саванны по теплообеспеченности уступают североафриканским, поскольку они расположены на более высоком гипсометрическом уровне и более удалены от экватора. Сумма активных температур преимущественно 7000—8000°, температура са-

мого теплого месяца, как правило, не выше 26—27°, самого холодного — 13—18° (на океанических побережьях и в приэкваториальных районах — около 20°). Наиболее высокая температура наблюдается, как и в саваннах Северной Африки, перед началом сезона дождей — в октябре — ноябре; вторичный (осенний) подъем температуры не выражен. Во внутренних южных районах абсолютный минимум ниже 0°. Континентальность возрастает от побережий к внутренним районам и особенно высока в опустыненной саванне (9—10-я ступень по шкале Н. Н. Иванова). Суточные амплитуды температур даже во влажной подзоне составляют около 12° в январе и 22° в июле и августе.

По влагообеспеченности и режиму увлажнения саванны обоих полушарий очень близки. Во влажной подзоне за год выпадает более 800 мм осадков (преимущественно 1000—1200 мм), в типичной — 500—800, в опустыненной — 250—500 мм. Коэффициент увлажнения соответственно равен 0,5—0,7 (кое-где до 1), 0,25—0,50 и 0,10—0,25. Дождливый сезон приходится на летние месяцы. В опустыненной саванне он продолжается 2—3 месяца, причем месячное количество осадков не достигает 100 мм, а месячный коэффициент увлажнения K никогда не бывает больше единицы. В типичной саванне с декабря по март ежемесячно выпадает более 100 мм осадков, в течение одного-двух месяцев K выше единицы. Во влажной подзоне с декабря по март или апрель осадков более 100 мм в месяц, и K выше единицы. Сухой сезон ($K \langle 0{,}25$) в опустыненной саванне продолжается около девяти месяцев (с апреля по декабрь), в типичной — в среднем около семи (с апреля по октябрь), во влажной — пять-шесть (с мая по сентябрь или октябрь). В опустыненной и типичной саванне обычно не бывает осадков с июня по август или сентябрь, во влажной — в июле и августе.

Для физико-географических процессов южноафриканских саванн характерны те же особенности, которые наблюдаются в саваннах Северной Африки. В типичных и особенно влажных саваннах существует развитая речная сеть. Большинство рек относится к бассейнам Конго и Замбези. Годовой слой стока достигает 100—200 мм. Для режима рек характерна сильная внутригодовая и межгодовая изменчивость. В опустыненной саванне нет постоянных рек, это в основном область внутреннего стока, годовой слой стока не превышает 10 — 20 мм. Согласно наблюдениям в сухих редкостойных лесах Шабы, относящихся к влажной подзоне, из 1200 мм годовых осадков поверхности почвы, точнее, травяного покрова достигает 80%, остальное задерживается кронами деревьев и испаряется. Около 1,5% стекает по стволам. Величина стока составляет 160 мм, коэффициент стока — 0,13, на транспирацию приходится 850 мм, на физическое испарение — 200 мм (Malaisse, 1978).

В рассматриваемой зоне также широко распространены древние каолинитовые, часто сильно латеритизованные коры выветривания, залегающие преимущественно на высоких цокольных равнинах, сложенных кислыми кристаллическими породами. Современные почвы формируются на продуктах выветривания кислых метаморфических и изверженных пород (там, где латеритный панцирь разрушен эрозией), на основных вулканических породах, песчаных толщах Калахари, реже на карбонатных породах, а также на молодом аллювии. В опустыненной саванне преобладают красновато-бурые почвы на песчаном субстрате продуктов выветривания рыхлых палеогеновых песчаников Калахари. Эти почвы большей частью бескарбонатные. Поверхность песчаных зерен покрывает тонкая красная пленка гидроокиси железа. Там, где пески подстилаются известняками, под рыхлым верхним красноцветным горизонтом мощностью до 2,0—2,5 м лежит уплотненный карбонатный горизонт, переходящий в выветрелую породу.

В подзоне типичной саванны доминируют красно-бурые ферсиаллитные и ферритизованные почвы, обычно легкого механического состава (на калахарских песках). Распространены также черные глинистые почвы (на базальтах, известняках) и гидроморфные темноцветные монтмориллонитовые ог-

ленные почвы аллювиальных равнин и депрессий. Для влажной подзоны типичны красные альферритные почвы на продуктах размыва и переотложения латеритной коры или на менее выветрелой толще коренных пород, подстилающей латеритную кору. Как и в североафриканской влажной саванне, эти почвы малогумусны, со слабокислой реакцией (pH=5,0—5,5), с низкой емкостью поглощения. В профиле часто содержатся обломки латеритного панциря. Здесь также представлены варианты почв на различных материнских породах и на площадях сезонного затопления.

Растительность саванн южного полушария по видовому составу богаче североафриканских. Здесь насчитывается до 2800 видов на 10 000 км^2. Для опустыненной саванны Калахари типичен несомкнутый покров из невысоких злаков (Eragrostis lehmanniana, Aristida uniplumis, A. stipiformis, A. hordeacea, Panicum nigropedatum и др.), произрастающих на древних закрепленных дюнах, над которым разбросаны невысокие колючие деревца акаций (Acacia giraffae, A. mellifera ssp. detinens, A. hamaetoxylon и др.). Довольно часты кустарники (Bauhinia mucronata, Commiphora pyracanthyoides, Terminalia sericea и др.). Сомкнутость деревьев сильно варьирует, в некоторых местах деревьев нет. В плоских понижениях между дюнами встречаются суккуленты (Rhigosum trichotomum и др.).

Растительный покров типичных саванн разнообразен. Здесь высоко- и низкотравные сообщества с редкими деревьями сочетаются с зарослями колючих кустарников, рощами, редколесьями, парковыми лесами. На границе с опустыненной саванной часто встречаются сообщества из акаций, молочаев, алоэ со злаковым покровом из темеды, дигитарии, аристиды и др. Очень характерны «леса мопане» — редколесья, на 90% состоящие из Colospermum mopane — дерева высотой 7—15 м, устойчивого к слабым заморозкам. В этих лесах нет подлеска и беден несомкнутый злаковый покров. Мопане приурочены в основном к теплым и относительно влажным внутренним районам с тяжелыми глинистыми почвами. На более легких и богатых почвах, особенно в Восточной Африке, распространены саванны с баобабами и травяным покровом из темеды, бородача и других злаков, иногда с кустарниками. В наиболее сухих районах Восточной Африки, по обе стороны от экватора, встречаются заросли колючих кустарников (ньика), близкие к опустыненной саванне, с низкорослой акацией (Acacia mellifera), коммифорой и др.

Аналогом влажных саванн Северной Африки к югу от экватора служат листопадные саванновые редколесья, или светлые леса миомбо, распространенные в широкой полосе между 8 и 16° ю. ш. (главным образом в бассейне Замбези). Они занимают преимущественно высокие (1000—1500 м) равнины со значительным (800—1300 мм) количеством осадков и сильновыветрелым и выщелоченным субстратом. Древостой образован несколькими видами брахистегии, или миомбо (Brachystegia), из семейства цезальпиниевых. Эти деревья нетребовательны к почве, могут расти на скальных склонах и очень устойчивы против пожаров, высота их не более 20 м. На востоке миомбо часто сопутствуют джульбернардия (Julbernardia globiflora), а на западе — изоберлиния (Isoberlinia paniculata) и комбретум. Травяной покров образован злаками — гипарренией, темедой, людецией (Loudetia superba, L. lanata) и др. В окрестностях Лубумбаши на площади 138 га в лесах миомбо зафиксировано 480 видов растений, в том числе 43 — деревьев и кустарников, из которых 92% — листопадные, и 112 — в травяном ярусе (Malaisse, 1978). Деревья в лесах миомбо невысокие (верхний полог 14—18 м), часто с искривленными стволами, зонтиковидными кронами и мелкими листьями. Состав сообществ (с разными видами брахистегии) существенно варьирует в зависимости от почв, грунтового увлажнения и воздействия пожаров. На влажной периферии подзоны преобладает вид Marquesia macroura, у которого наблюдается лишь короткий безлистный период. Считается, что леса миомбо — устойчивое вторичное сообщество, возникшее в результате

пожаров на месте более сомкнутого сухого леса мугулу, ныне очень редкого. У этого первичного типа леса деревья верхнего яруса теряют листву лишь на очень короткое время, в кустарниковом ярусе представлены как листопадные, так и вечнозеленые виды, травяной покров несплошной. В свою очередь миомбо под влиянием последующего выжигания может трансформироваться в открытую саванну.

Данные по биомассе и продуктивности саванн и саванновых лесов скудны и отрывочны. Суммарная биомасса сухих лесов (миомбо) Шабы оценивается в 150 т/га, а ежегодная продуктивность надземной части травяного покрова — 3,3 т/га. В опад ежегодно поступает 4,3 т/га (в том числе 2,9 т/га — листья). Опад интенсивно разлагается микроорганизмами и термитами. Большую роль в этом играют палы. Вынос минеральных веществ со стоком составляет 125 кг/га в год.

Африканские саванны к югу от экватора отличаются богатым животным миром, одна из примечательных особенностей которого — многообразие травоядных (в меньшей степени листоядных) копытных, среди которых — антилопы гну, бубал, большой и малый куду, лошадиная, канна, черная и другие, а также газели, зебра, бородавочник. Из листоядных типичны слон, жираф, носорог; у источников воды обитают водяной козел, антилопа импала, бегемот, буйвол. Известно около 25 видов хищных млекопитающих, в том числе лев, леопард, гепард, гиена, гиеновая собака, шакал, большеухая лисица и др. Весьма многочисленны птицы. Во влажный сезон, когда в северном полушарии наступает зима, здесь сосредоточивается огромное количество перелетных птиц. Из беспозвоночных особо следует отметить термитов. В лесах миомбо на 1 га приходится 3—5 термитников высотой до 8 м, с диаметром основания — 14—15 м. Они занимают в среднем около 6% всей площади, и к ним приурочена более ксерофитная и евтрофная растительность.

По видовому богатству и биомассе крупных млекопитающих выделяются типичные саванны Восточной Африки с развитым злаковым покровом, где для охраны животного мира существуют многочисленные заповедники, национальные парки и резерваты. В национальном парке Серенгети (Танзания) зоомасса копытных составляет 0,04—0,09 т/га, в национальном парке Рувензори (Уганда) — 0,05—0,36 т/га. Для сравнения укажем, что предельная масса домашних животных, какую могут выдержать лучшие злаковые саванновые пастбища, — 0,04—0,05 т/га. Дикие животные более приспособлены к существованию в саваннах, они лучше используют кормовые ресурсы, не разрушая при этом растительный покров. Поедая высохшую траву, они способствуют возобновлению деревьев. Есть, однако, исключения, главное из которых — слон. Объедая листья, он ломает деревья, выворачивает их с корнями, вытаптывает молодую поросль и тем самым способствует возникновению пожаров. Соотношение биомассы хищников и копытных составляет 1:350 — 1:1000. Близкий характер имеет фауна редколесий мопане, своеобразие которой объясняется высоким содержанием белка в листьях дерева мопане. Во время бездождного сезона сухие листья долго остаются на ветвях и охотно поедаются слонами и некоторыми антилопами, а также идут на корм домашнему скоту.

Фауна лесов миомбо несколько беднее, чем лесов мопане (хотя богаче влажных гвинейских саванн), что объясняется меньшей питательностью трав. Здесь, в частности, меньше слонов, но встречаются почти все характерные виды антилоп, зебра и другие животные; много птиц, особенно насекомоядных. К югу из животного мира выпадают некоторые типичные представители саванн. В опустыненной саванне Калахари постепенно исчезают жираф, бегемот, некоторые антилопы, отсутствует носорог. Но фауна копытных еще достаточно богата. По всей равнине кочуют гну, канна, бубал, куду, газели спрингбок и орикс, встречаются зебра, слон.

По сезонному ритму природных процессов саванны южного полушария аналогичны североафриканским. В подзоне миомбо сухой сезон продолжается с мая по сентябрь; в июле и августе



Антилопы гну в Нгоронгоро

Типичная саванна Восточной Африки

дождей не бывает. В это время наиболее энергично протекают аэробные процессы в почве. В конце сезона, в сентябре, начинают цвести деревья и кустарники, наблюдаются максимальные развитие и плодоношение геофитов, возрастает надземная биомасса. Октябрь — самый жаркий месяц, переходный к сезону дождей. В октябре — ноябре цветет большинство деревьев и кустарников. Растения цветут в течение всего года, но у каждого свой ритм цветения. Основной сезон дождей — декабрь — февраль.

В это время отмечается наибольшая активность почвенной фауны. В январе величина биомассы достигает максимальных значений. Цветущих деревьев в это время мало, исключение — джульбернардия, которая цветет с февраля по апрель. В декабре появляются дамбо — временные водоемы в понижениях.



Саванна Кении во влажный сезон

Вода стоит в них в течение двух— четырех месяцев. В это время развивается водная растительность, в том числе кувшинки (Nymphaea maculata), появляются некоторые рыбы, пресноводные моллюски, которые на сухой сезон зарываются в ил. Влажный сезон кончается в марте — апреле.

Формы человеческого воздействия на ландшафты саванны связаны главным образом с ежегодными палами, которые препятствуют возобновлению древесной растительности и способствуют распространению злаковников. Как не раз отмечалось, современное соотношение древесной и травянистой растительности не всегда вызвано естественными факторами. В результате уничтожения древесной растительности усиливается эрозия на крутых склонах, а по мнению некоторых исследователей, даже изменяется климат (повышается средняя годовая температура, увеличиваются дневные амплитуды, уменьшается относительная влажность воздуха).

Низменные приморские равнины. Вдоль побережья Индийского океана протягивается Мозамбикская низменность, ширина которой местами превышает 300 км. Сложена она аллювиальными и морскими четвертичными отложениями, подстилаемыми меловыми осадочными породами. Поверхность слабо расчленена, местами с заболоченными понижениями и небольшими островными возвышенностями (до 230 м), преимущественно известняковыми. Берега часто окаймлены коралловыми рифами и песчаными островами. Количество осадков очень неравномерно и во многом зависит от ориентировки берегов по отношению к летнему пассату и рельефа. Наибольшее количество выпадает на самом побережье (в некоторых местах до 1400 мм), тогда как во внутренних районах оно может быть менее 400 мм. В северной части территории преобладает парковая саванна с баобабом и злаковым покровом из темеды и бородача. На юге — саванна с колючими деревьями и кустарниками (акации, молочаи). По долинам рек тянутся галерейные леса, сходные с влажными тропическими. Вдоль побережья часто встречаются мангровые заросли из ризофоры (Rhizophora mu-



Заболоченная впадина в саваннах Восточной Африки

cronata) и авиценни (Avicennia officinalis).

Приатлантическая низменность — неширокая полоса, сложенная преимущественно песчаными аллювиальными и морскими отложениями. На климат влияет холодное Бенгельское течение; годовое количество осадков около 350 мм. Характерна сухая саванна со злаковым покровом из сетарии, полевички, бородача с баобабом, молочаем и др.

Болотные и солончаковые равнины бессточных впадин и внутренних дельт. Вдоль границы типичной и опустыненной саванны распространены бессточные впадины с озерными отложениями (Макарикари, Этоша, Нгами), днища которых расположены на высоте 900—1100 м. После сильных дождей здесь образуются обширные временные озера, которые в сухое время превращаются в топкие солончаки с галофитами — сведой, лебедой и др. Во время сухого сезона здесь собираются стада антилоп, кочующих в Калахари. На озере Этоша гнездятся фламинго.

В этой же полосе находится обширная внутренняя дельта Окаванго с многочисленными протоками, лагунами, озерками, болотами, поросшими папирусом и тростником. Здесь обитают животные, типичные для пойм (бегемот, буйвол, водяной козел), а также для кустарниковых и редколесных саванн (антилопы, слон и др.). Много водоплавающих птиц; есть крокодилы.

Высокие песчаные равнины древних внутриплатформенных впадин. Огромная впадина Калахари расположена на месте синеклизы докембрийского фундамента. Южная часть впадины лежит на высоте 900—1000 м, к северу повышается. Впадина выполнена толщей рыхлых континентальных отложений. В результате выветривания палеогеновых песчаников в условиях более аридных, чем современные, образовалась толща песков мощностью 15—80 м, окрашенных окислами железа в красно-бурые тона. Пески перевеяны в дюны, вытянутые в длинные цепи СЗ—ЮВ простирания. В современную эпоху дюны закреплены растительностью и неподвижны. На севере и северо-востоке Калахари дюны менее выражены, и поверхность имеет волнистый характер. Из-под песков изредка выступают островные горы и холмы, кварцитовые гряды. Атмосферные осадки поглощаются песком, и поверхностного стока почти нет.

Основная южная часть Калахари относится к опустыненной саванне. Гребни дюн заняты разреженными злаковыми сообществами из полевички и аристиды. По склонам дюн растут акации и низкорослые деревья и кустарники (Commiphora, Burkea, Terminalia). Более густая растительность характерна для русл временных водотоков и плоских глинистых понижений (пэны, или влеи), имеющих, по-видимому, карстовое происхождение (при близком залегании известняков) и служащих коллекторами местного стока. При сильных дождях пэны превращаются во временные озера. В нижней части их почвенного профиля образуется мощный плотный известковый горизонт. Для фауны опустыненной саванны Калахари типичны кочующие копытные, земляной волк (из се-

мейства гиеновых), питающийся насекомыми, медоед, живущий за счет пчелиных и осиных гнезд, и др.

С возрастанием количества осадков до 500 мм и более вблизи Замбези опустыненная саванна переходит в типичную с листопадными деревьями (Baikaea, Terminalia), парковыми редколесьями мопане, заболоченными травяными участками и др. Самая северная часть Калахари принадлежит к подзоне миомбо, но на легких песчаных грунтах типичные для миомбо брахистегия и джульбернардия вытесняются сухими вечнозелеными видами из родов Cryptosepalum и Guibourtia. Из-за слабого дренажа здесь много заболоченных пространств, окруженных травяными саваннами из людеции.

Возвышенные пластовые равнины древних внутриплатформенных впадин приурочены к прогибам между выступами кристаллического фундамента. Равнины Лимпопо и Замбези, впадина Луангва, сложенные пермскими и триасовыми песчаниками, часто пронизанными траппами, окруженные высокими плоскогорьями, характеризуются сухим климатом (особенно долина Лимпопо, получающая 325—400 мм осадков). Здесь преобладают парковые саванны с мопане, акациями, стеркулией, терминалией, комбретумом. К северу от Калахари, на водоразделе Конго и Замбези, расположено высокое плато Лунда (1000—1500 м), сложенное в центральной части кристаллическими породами, которые по периферии перекрыты горизонтально залегающими отложениями типа кару. Северный ступенчатый склон прорезан глубокими долинами, врезанными до кристаллического фундамента. Преобладают вторичные высокотравные саванны с галерейными лесами. Пологий южный склон со слабоврезанными долинами занят редколесьем миомбо.

Высокие плато на плотных верхнепротерозойских и нижнепалеозойских породах. Нижнепалеозойские известняки и песчаники частично перекрывают кристаллические породы плоскогорий Каоко, Дамараленд и образуют их ступенчатые восточные склоны. В области Отави на палеозойских доломитах



Рифтовая долина

развит карст, и на поверхность выходят многочисленные карстовые источники. Количество осадков здесь невелико (300—500 мм), ландшафты относятся в основном к опустыненным саваннам, а в северной части — к типичным. Во влажной подзоне расположены высокие (1400—1500 м) плато юго-восточной Катанги, сложенные верхнепротерозойскими породами, с узкими хребтами из отпрепарированных твердых пород. Песчаниковое плато Кунделунгу достигает высоты 1772 м.

Сбросовые (рифтовые) впадины Восточной Африки. Системы глубоких рифтовых впадин состоят из многих грабенов, самые крупные из которых заполнены озерами. В прошлом озера были обширнее. Древние береговые линии озера Рудольф лежат на 200 м выше современного уровня. Тенденция к усыханию наблюдается и в последние десятилетия, хотя в годы обильных дождей уровни воды в озерах повышаются. По мере усыхания озер вода в них становится более минерализованной. Некоторые небольшие озера превратились в отстойники солей. Неровная поверхность впадин сложена древними озерными отложениями и мощными вулканическими образованиями. Борта рифтов возвышаются над днищем на 2000 м и более. Дно крупных озер нередко оказывается ниже уровня океана (самая глубокая отметка дна озера Танганьика — почти — 700 м).

В западной рифтовой ветви, протянувшейся почти на 2500 км, расположена цепочка наиболее крупных и глу-



В саванне Танзании

боких озер: Мобуту-Сесе-Секо (Альберт), Иди-Амин-Дада (Эдуард), лаво-во-подпрудное Киву (глубиной до 496 м), крупнейшее и глубочайшее озеро рифтовой системы — Танганьика (34 тыс. км^2, максимальная глубина — 1435 м, уступающая только байкальской), Руква, Ньяса (30,8 тыс. км^2, глубина до 706 м). Уровни озер лежат на разных высотах — от 472 м (Ньяса) до 1462 м (Киву). Почти все озера западной рифтовой ветви сточные (северные принадлежат к бассейну Нила, Киву и Танганьика — к Конго, Ньяса — к Замбези). Вода в них пресная.

Восточная ветвь системы рифтов простирается от Красного моря до озера Ньяса, пересекая на севере Эфиопское нагорье. Озера здесь меньше по размерам, мелководны, бессточны, с более или менее сильно минерализованной водой. Самое значительное — озеро Рудольф (8,5 тыс. км^2, максимальная глубина — 73 м). В котловине озера Магди часть высохшего дна покрыта толстым слоем соли. Отдельные менее глубокие грабены с мелководными озерами (Мверу, Бангвеулу и др.), часто с обширными папирусовыми и тростниковыми болотами, встречаются и вне рифтовых систем.

На днищах рифтовых долин, лежащих в дождевой тени, климат обычно более сухой и жаркий, чем на окружающих склонах. Преобладают злаковые (с темедой и др.) саванны с баобабами, акациями, стеркулией. Вдоль рифтов проходит один из главных путей миграции птиц. На некоторых озерах наблюдается массовое скопление фламинго, пищей которым служат сине-зеленые водоросли. Фауна озер богата и отличается высоким эндемизмом. В Танганьике, например, из 250 видов рыб 190 эндемичных.

Высокие цокольные равнины (плоскогорья) по рельефу и геологическому строению аналогичны североафриканским, но обычно выше их и разнообразнее. Особенной сложностью отличается рельеф восточной окраины, где высокие (большей частью 1000—1500 м) пенепленизированные равнины в виде пологих сводов, сложенные гранитами, кристаллическими сланцами, кварцитами, чередуются с рифтовыми грабенами, лавовыми плоскогорьями и гор-

стовыми поднятиями. Поверхность равнин волнистая или холмистая, с многочисленными островными горами (до 2000 м и выше). В широких пологих прогибах встречаются озера, обычно мелководные, зарастающие, окруженные болотами. Крупнейшее в Африке озеро Виктория (69 тыс. км^2) расположено в подобном прогибе на высоте 1134 м. Озеро пресноводное, максимальная глубина его 80 м. Через реку Виктория-Нил осуществляется сток в систему Нила. На водоразделах, в верховьях рек и по речным долинам часто встречаются плоские заболоченные понижения — дамбос, периодически затопляемые и превращаемые в болота. Атмосферное увлажнение зависит от орографии. Нередко высокие равнины, отделенные от океана еще более высокими горстовыми поднятиями, отличаются относительно сухим климатом с 500—800 мм годовых осадков. Покрыты они сухими кустарниковыми саваннами с колючими акациями, канделябровидными молочаями, баобабом (например, плато Масаи в Танзании). Для северных плоскогорий (Уньямвези, Катанга, Лунда, север Мозамбика) более типичны леса миомбо на красных альферритовых почвах. Водоразделы на плоскогорье Матабелеленд (к югу от Замбези) также покрыты лесами миомбо, которые по склонам (особенно южным) переходят в более сухие парковые саванны. Плоскогорья Низкий Велд и Бушвелд (к югу от Лимпопо) заняты в основном акациево-молочаевыми саваннами с темедой, аристидой и другими злаками. Плоскогорья Западной Анголы, сложенные гранитами и другими кристаллическими породами, с отдельными хребтами и островными горами (до 2610 м) на западе спускаются крутыми уступами к Атлантическому океану, на востоке перекрыты песчаниками и постепенно переходят в высокие равнины Калахари. Западный склон более сухой и занят высокотравными саваннами (в основном из гипаррении) с редким древостоем из брахистегии, изоберлинии, комбретума, которые к востоку переходят в леса миомбо. Расположенное южнее плоскогорье Дамараленд (с кварцитовым массивом Авас, 2500 м) находится уже в опустыненной саванне.

Глыбовые и вулканические горы. Глыбовые движения в Восточной Африке, начавшись в конце палеогена, достигли наибольшей активности в плиоцене и четвертичном периоде и продолжаются в настоящее время. Формирование рифтовых грабенов сопровождалось горстовыми поднятиями и бурной вулканической деятельностью по разломам. Глыбовые горы и вулканы образуют высочайшие вершины Африки. Среди глыбовых массивов, окаймляющих западную рифтовую систему, выделяются Синие горы (2244 м), Рувензори (5109 м), горы Митумба (3305 м), Марунгу (2460 м), Ньика (2670 м) и др. Серия горстовых, преимущественно гнейсовых, массивов располагается восточнее: горы Черангани (3370 м), Усамбара (2570 м), Улугуру (2653 м) и др. Восточную, приподнятую окраину плоскогорья Матабелеленд образуют горы Иньянга (2596 м), над грабеном Луангвы возвышаются горстовые горы Мучинга (1893 м). Склоны гор обычно обрывисты и расчленены глубокими ущельями, вершины часто выровнены.

К западной рифтовой системе приурочены районы современного вулканизма, в том числе группа Вирунга с двумя крупными действующими вулканами (Ньямлагира, 3058 м, с большой кальдерой и Ньирагонго, 3470 м), высоким вулканом Карисимба (4507 м) и группа Рунгве (3175 м). В системе Восточного рифта находятся высочайшие вершины Африки — слабоактивный вулкан Килиманджаро (5895 м), бездействующие Кения (5199 м), Элгон (4321 м) и активный Меру (4565 м), а также кратерное нагорье с лавовым цоколем (2200—2600 м), над которым возвышаются восемь потухших вулканов с гигантскими кальдерами, в том числе знаменитая кальдера Нгоронгоро диаметром 22 км, с соленым озером. Ряд неактивных вулканов (Хананг, 3420 м и др.) встречается в южной части Восточного рифта.

Ландшафты гор отличаются резкой контрастностью по экспозициям. Внутренние западные склоны, находящиеся



Горный вечнозеленый лес в горах Уганды

в дождевой тени, обычно внизу заняты колючекустарниковыми саваннами или редкостойными саванновыми лесами. Наветренные восточные склоны обильно увлажняются юго-восточным летним пассатом (ноябрь—апрель). Ближе к экватору намечаются два максимума осадков — весенний и осенний. За год здесь выпадает 1500—2000 мм, а на юго-восточных склонах массива Улугуру — 4000 мм. Подножия и крутые наветренные склоны до высоты 1000—1200 м покрыты влажными дождевыми лесами, близкими к экваториальным. Выше расположен пояс влажных, так называемых туманных, вечнозеленых лесов с африканской камфарой (Ocotea usumbarensis), фикусами, макарангой (Macaranga occidentalis), в верхней части — с примитивными хвойными — подокарпусами (Podocarpus gracilor, P. falcata). В приэкваториальных горах Кения, Килиманджаро, Рувензори до высоты 2000 м плантации кофе, сизаля, бананов, хлопчатника перемежаются с небольшими массивами вторичной парковой саванны. Вечнозеленые разреженные леса с примесью хвойных, с древовидными папоротниками достигают 2400—3000 м. По более сухим склонам встречается древовидный можжевельник (Juniperus procera) с мелкими кустарниками, лианами, травяным и моховым покровом. В более южных горах (Малави, Замбия) леса из вечнозеленых и хвойных пород (Widdringtonia whitei, Podocarpus, Hagenia, Khaya), а также древовидного можжевельника поднимаются до высоты 1800—2000 м.

В приэкваториальной полосе верхние пределы пояса туманов (сплошных облаков) находятся на высоте около 3500 м. Здесь по верхней границе леса (примерно между 2500 и 3000—3300 м) на сильно оторфованных грубогумусных кислых почвах распространены густые заросли бамбука (Arundinaria alpina) высотой до 10—13 м, а также прогалины с травяным покровом и огромными деревьями куссо (Hagenia abyssinica). В этом поясе обитают слон, буйвол, бушбок, иногда антилопа канна и др. Для нижнего высокогорного пояса (от 3000 до 3600—3900 м) характерны своеобразные редкостойные леса из древовидного вереска (Erica arborea), достигающего 20 м, покрытого лишайниками, с напочвенным ярусом из различных трав и суккулентов. Здесь еще влажный климат, по ночам возможны заморозки. Сюда заходят крупные животные — слон, буйвол, канна, гиеновая собака, лев, леопард, горная горилла, много мелких грызунов. В скалах обитают даманы. Выше — до 4500—4800 м — следует пояс гигантских (до 10 м) крестовников (Senecio) и лобелий (Lobelia), представленных множеством видов, эндемичных для отдельных вершин (Кения, Рувензори, Килиманджаро, Элгон), на влажных, сильно оторфованных почвах. Крупные животные в этот пояс не заходят. Над ним господствуют каменистые россыпи с лишайниками. Высота снеговой границы на экваторе — около 4800 м, на западном склоне — выше, на восточном — ниже (на Рувензори — соответственно 4750 и 4570 м). На Килиманджаро снеговая граница поднимается на несколько сот метров выше. Здесь есть небольшие ледники, языки которых спускаются до 4700 м на Килиманджаро и до 4200 м на Рувензори. В последний ледниковый период размеры оледенения были значительнее. Следы ледников — троги, морены, моренно-подпрудные озера — на Рувензори повсеместны выше 2500 м, на Кении — выше 3400 м. Современные ледники отступают. Самый большой ледник — Льюиса с 1893 г. сократился на 517 м, что составляет 7—12 м в год. При этой скорости ледники Килиманджаро могут исчезнуть через 200 лет.

Ландшафты Мадагаскара. По своему положению Мадагаскар относится к зоне саванн, однако горный рельеф и экспозиционные контрасты обусловливают значительное разнообразие его ландшафтов, а островная изолированность придает им большую специфику, поэтому Мадагаскар часто называют материком в миниатюре. В фундаменте острова лежит осколок древней Африканской платформы, отделившийся от материка в мезозое. Бо́льшая его часть (центральная и восточная) представляет собой высокую цокольную равнину (Высокое плато), аналогичную плоскогорьям Восточной Африки, сложенную докембрийскими гнейсами, мигматитами, пироксенитами, кварцитами и гранитами, в некоторых местах — базальтовыми лавами мелового возраста и молодыми эффузивами. Плоскогорье глубоко расчленено на отдельные массивы с останцовыми горами из устойчивых пород и потухшими вулканами (до 2886 м). На востоке оно обрывается двумя крутыми уступами к узкой (10—20 км) приморской аккумулятивной равнине, на западе полого наклонено и уходит под покров осадочных пород — пермских сланцев, мезозойских песчаников, мергелей, известняков, меловых базальтовых лав, эоценовых известняков, плиоценовых песков и глин. Осадочные породы образуют ступенчатое наклонное плато с расчлененной поверхностью, переходящее на западе в довольно широкую прибрежную равнину.

Климат большей части острова типично саванновый. Особо выделяется восточный макросклон, на который юго-восточный пассат приносит свыше 2000 мм (местами более 3000 мм) осадков, довольно равномерно распределяемых по месяцам. На западном склоне количество выпадающих осадков постепенно уменьшается и на крайнем юго-западе не достигает 400 мм; сухой сезон резко выражен.

Флора Мадагаскара богата и разнообразна. Она близка к африканской, но обогащена родами азиатского и австралийского происхождения. Только деревьев известно до 2000 видов. Поскольку остров отделился от континента еще до бурного расцвета млекопитающих, фауна представлена примитивными формами. Здесь нет крупных травоядных и широко распространенных в Африке хищников (львов, леопардов и др.). Из млекопитающих характерны многочисленные виды примитивных приматов — лемуров, примитивные ежи, эндемичные роды виверровых (из хищных), особое семейство грызунов, близкое к слепышам. Из пресмыкающихся примечательны два вида ящерицы из семейства игуановых (свойственного Америке) и два вида удава (также американский род). Многие птицы, летучие мыши, амфибии родственны азиатским.


Равенала (дерево путешественников)

Горный рельеф определяет высотную поясность, представленную разными типами на склонах противоположных экспозиций. Крутой восточный склон Высокого плато вместе с приморской низменностью относится к экспозиционным (барьерно-дождевым) ландшафтам влажных тропических лесов, близких к экваториальным, с постоянным обильным увлажнением (минимум весной — в октябре), но с более прохладной зимой и более высокими годовыми амплитудами температур. Здесь встречается дерево путешественников (Ravenala madagascariensis) и много других эндемиков. В приливной зоне рас-

пространены мангровые заросли. В нижнем поясе (до 800 м) произрастают густые вечнозеленые леса, в значительной степени замещенные сельскохозяйственными угодьями и вторичными саваннами, кустарниковыми зарослями, злаковниками из аристиды. Для лесов характерны виды Myristicacea и Antosterma. На высотах 800—1300 м они переходят в такие же густые леса, но с видами Tambourissa и Weinmannia. Эти леса сохранились также лишь частично. Между 1300 и 2000 м местами на склонах выражен неширокий пояс туманных лесов с деревьями, увешанными лишайниками. Под лесами преобладают очень кислые красно-желтые ферраллитные почвы. После сведения лесов чрезвычайно активно развивается эрозия.

Самая сухая юго-западная часть острова с годовым коэффициентом увлажнения менее 0,4 и длительным сухим сезоном, приуроченная в основном к прибрежной низменности, покрыта колючими кустарниками или редколесьями из Difiera madagascariensis, Alluandia procera и канделябровидных молочаев. Севернее, на приморской равнине и прилегающих холмах с более влажным климатом, господствуют сухие саванновые леса (с опадающей в сухой сезон листвой) из дальбергии, коммифоры, гильдегардии с травяным покровом из гетеропогона и гипаррении. На западных склонах Высокого плато распространена злаковая вторичная саванна на месте низкоствольных склерофильных лесов.

ЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ И СУБЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ ВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

В сравнительно узкой (до 5—6° по широте) приэкваториальной полосе впадины Конго и на северном побережье Гвинейского залива господствуют экваториальные воздушные массы атлантического происхождения. Восточным пределом их распространения служит край Восточно-Африканского плоскогорья (примерно по 30° в. д.). Как уже отмечалось, в Восточной Африке под влиянием пассатной циркуляции (и в особенности зимнего потока сухого евразийского пассата) экваториальная зона выпадает. По климату африканские и евразийские экваториальные ландшафты очень сходны (см. табл. 10): близкие радиационные характеристики, ровный ход средних температур при значительных (до 10—15°) суточных амплитудах, слабая континентальность, избыточное увлажнение, двухвершинный годовой режим осадков. Наибольшее количество осадков выпадает с сентября по ноябрь (обычно с максимумом в октябре) и с марта по май, наименьшее — в зимние месяцы соответствующего полушария, вторичный минимум — в середине лета. Однако степень увлажнения здесь в целом ниже, чем на Калимантане или Суматре. Годовое количество осадков в экваториальных ландшафтах бассейна Конго в основном 1600—2000 мм, коэффициент увлажнения — 1,5—2, при этом в течение одного — трех зимних месяцев он ниже 1, а месячное количество осадков местами может сокращаться до 40—50 мм. Только в некоторых внутренних районах бассейна годовые осадки достигают 2000—2200 мм, годовой коэффициент увлажнения больше 2 и во все месяцы больше 1. Сезонные колебания осадков незначительны. Особый вариант экваториального климата — гвинейский наблюдается в глубине Гвинейского залива и на наветренных участках его северного побережья. Здесь на экваториальный двухвершинный режим осадков накладывается влияние экваториального муссона. Годовое количество осадков в прибрежной полосе достигает 2000—4000 мм, а у подножий гор — местами почти 10 000 мм (Дебунджа). Коэффициент увлажнения выше, чем в Конго (2—5), но муссон усиливает сезонную контрастность. Максимум осадков все больше смещается на летние месяцы, в течение трех-четырех месяцев коэффициент увлажнения бывает менее 1 (но не ниже 0,25).

Несмотря на все эти различия в режиме увлажнения, в течение года держится высокая влажность воздуха и в почве достаточно влаги для произрастания лесов экваториального типа.

Однако по мере удаления от экватора быстро усиливается муссонный эффект, два пика осадков сливаются в один (летний), общее количество их снижается до 1500—1600 мм при коэффициенте увлажнения 1,2—1,4, в течение трех-четырех месяцев коэффициент увлажнения меньше 1. Зимой выражен кратковременный (1—2 месяца) сухой период с коэффициентом увлажнения менее 0,25. В этих условиях формируются полувлажные леса субэкваториального типа, отделяющие неравномерной, чаще узкой полосой экваториальные ландшафты от сухих субэкваториальных редколесий и саванн. Особый вариант — ландшафты казаманского типа распространены на западном побережье Северной Гвинеи, перпендикулярно ориентированном к экваториальному муссону. Здесь выпадает в год до 4000—5000 мм осадков, коэффициент увлажнения выше 3, но резко выражен муссонный ритм. В Конакри, например, в июле и августе выпадает более чем по 1000 мм, а в январе — феврале осадков почти нет. Сухой сезон длится три-четыре месяца.

Обилие осадков обеспечивает интенсивный сток (годовой слой на равнинах Конго — 500—1000 мм, в Гвинее — до 3000—4000 мм) и развитие густой и полноводной речной сети. Активность денудационных процессов сдерживается лесной растительностью, под которой поверхностный сток ничтожен. В бассейне Конго твердый сток равен всего лишь 18—37 т/км^2 в год. По наблюдениям во вторичном вечнозеленом лесу в Кот-д'Ивуаре, ежегодно выносится 0,03 т/га (3 т/км^2) твердого материала, тогда как обрабатываемые земли теряют до 60 т/га при уклоне поверхности 4,5° и 570 т/га при уклоне 20°. В первый год после выжигания леса со склонов смывается до 1200 т/га.

Ферраллитные, или красно-желтые латеритные, почвы влажных лесов формируются на мощной кислой коре выветривания. Им присущи все типичные особенности экваториальных почв: небольшая гумусность (1,5—2,5%), сильная выщелоченность, кислая реакция (pH=3,5—5,5), недостаток *Ca, P, K, N* и других элементов, накопление полуторных окислов *Fe* и *Al*. В субэкваториальных ландшафтах с кратким сухим периодом в почвах из-за ослабления промывного режима увеличивается гумусность (2,5—5,0%), и подток растворов к поверхности в сухой период обогащает ее минеральными веществами. Эти почвы именуются красными и красно-желтыми альферритными, или феррисолями.

Африканские экваториальные леса по видовому богатству (около 25 тыс. видов) уступают лишь южноамериканским (около 40 тыс.). Только древесных пород насчитывается до 3 тыс., в том числе около 1000 в первом ярусе. Эти леса существовали здесь уже в палеогене, хотя с тех пор их ареал из-за колебаний климата временами сокращался. По флористическому составу они отличаются от евразийских. Для них характерны виды из семейств Meliaceae, Leguminosae, Sterculiaceae и др. В этих лесах мало пальм, бамбуков, ароидных, орхидных, нет типичных для Южной Америки бромелиевых. Деревья верхнего яруса достигают высоты 80 м, часто имеют досковидные корни, сомкнутость крон несплошная. Типичны хайя, или красное дерево (Khaya ivorensis, K. anthotheca), и сапеле (Entandrophragma cylindricum) из семейства Meliaceae. В среднем ярусе преобладают многочисленные быстрорастущие виды с мягкой древесиной. Высота деревьев — 20—40 м, кроны узкие, сомкнутые. Нижний ярус представлен медленно растущими теневыносливыми деревьями высотой 10—15 м, чаще с твердой и тяжелой древесиной. Здесь много ценных пород, в том числе эбеновое дерево (Dyospyros ebenum), красное (Pterocarpus erinaceus), санталовое (P. angolensis), гуарея (Guarea cedrata), макоре (Mimusops heskeli), каучуконосы (Funtumia elastica, Landolphia ovarensis, Clitandra), пальмы масличная (Elaeis guineensis) и винная (Raphia vinifera), кофейные деревья (Coffea canephora, C. dewevrei, C. liberica), кола (Cola nitida, C. acuminata) и др. Под пологом деревьев растут различные кустарники, древовидные папоротники, бананы. Много лиан (Calamus rotang) и эпифитов, хотя последние менее обильны, чем в

экваториальных лесах других материков. Травяной покров развит слабо.

В субэкваториальных лесах в верхнем пологе появляются деревья, сбрасывающие листву на несколько недель, но по мере нарастания сухости доля листопадных пород возрастает до $^1/_2$. Характерны отсутствующие в экваториальных лесах обече, или самба (Triplochiton scleroxylon), данта (Nesogordonia papaverifera), гильдегардия (Hildegardia bartei), но есть виды, общие с экваториальными лесами или близкие к ним: мансония (Mansonia altissima), кола (Cola gigantea), ироко (Chlorophora excelsa), красное дерево (Khaya grandifolia), сипо (Entandrophragma utile), афара, или лимбо (Terminalia superba). Эпифитов мало; появляются некоторые геофиты — клубненосные и луковичные.

Леса казаманского типа (переходные к переменно-влажным) значительно беднее экваториальных. В сухой сезон вегетация в них на короткое время прекращается. Деревья развесистые, низко ветвящиеся. В верхнем ярусе (высотой 15—25 м) произрастают Parinari excelsa, Erythrophleum guineense, Detarium sengalense, Afzelia africana и др. Нижний ярус густой, образован листопадными кустарниками (3—6 м) и лианами.

В Африке, где на протяжении многих веков широко распространено подсечно-огневое земледелие, субэкваториальные и экваториальные леса пострадали сильнее, чем на других континентах. В последние десятилетия усилилась заготовка древесины на экспорт, расчистка под плантации, горные разработки и т. д. К началу XX в. дождевые леса (включая вторичные) еще занимали 2 млн км^2, к началу 70-х годов осталось около 1 млн км^2. В ряде стран (Сьерра-Леоне, Нигерия) они почти полностью сведены. При современных темпах истребления к концу XX в. более или менее значительные массивы могут сохраниться только в бассейне Конго.

Сведение лесов вызывает, как отмечалось, резкую активизацию эрозии на склонах и усиление оползневых явлений. Изменяется и местный климат (возрастают суточные колебания температур, испарение и т. д.). Быстрое истощение почвы вынуждает через 2—3 года забрасывать обрабатываемые земли и раскорчевывать новые участки. В условиях интенсивного промывного режима зола от выжигания легко вымывается, эффективность искусственных удобрений невелика.

На заброшенных участках сначала разрастается травяной покров, затем появляются быстрорастущие светолюбивые деревья (Musanga cecropoides, Macaranga). Через 10—20 лет они сменяются более устойчивыми вторичными лесами из некоторых видов коренных лесов (самба, ироко, афара, масличная пальма, масличное дерево Butyrospermum parkii, Ceiba guineensis и др.). Общая тенденция направлена на восстановление первичного леса, но при повторных вырубках и выжигании образуются вторичные травяные саванны с отдельными огнестойкими деревьями. Современный покров представлен комплексом вторичных листопадных и вечнозеленых лесов и редколесий, остатков первичных лесов, вторичных высокотравных саванн и галерейных лесов по рекам (преимущественно с пальмами Borassus flabeilifer, Raphia elegans, R. sudanica). Граница лесов и саванн резкая, но часто она имеет антропогенное происхождение (в естественных условиях ее четкость определяется устойчивостью влажного леса к воздействию огня).

Фауна влажных лесов своеобразна и существенно отличается от саванновой. Лишь некоторые крупные млекопитающие живут на границе леса и саванны, типичные наземные лесные звери представлены более мелкими формами, питающимися в основном листьями кустарников и лиан. Среди них — лесной слон, карликовый буйвол, антилопы окапи, бонго, бушбок, дукеры (размерами с зайца), карликовый бегемот. Лесные свиньи выкапывают клубни, корни, поедают опавшие плоды. Для лесов характерны лазающие, особенно обезьяны (два вида гориллы, два вида шимпанзе, павианы, мартышки и др.), способные доставать плоды и листья с самых высоких деревьев, а также пот-

то (из полуобезьян), панголин, или древесный ящер, питающийся муравьями и термитами, и др. Единственный крупный хищник — леопард. Многочисленны птицы, пресмыкающиеся, в том числе ядовитые змеи, и земноводные. Насекомых и других беспозвоночных значительно больше, чем в саваннах. В реках и водоемах обитают гиппопотамы, крокодилы. По берегам рек водится большой африканский слон. В затененных местах вблизи рек и водоемов распространена муха цеце.

Фитомасса первичного влажного леса более 500 т/га, а вторичного — 100—300 т/га; ежегодный прирост, по разным данным, от 17 до 32 т/га, опад — 10—25 т/га. Зоомасса в лесах меньше, чем в саваннах. Наиболее обстоятельные данные по биологической продуктивности и биологическому круговороту имеются для первичных лесов Кот-д'Ивуара, близ Абиджана (Bernard-Reversat et al., 1978). Запасы фитомассы составляют: всего 562 т/га, в том числе стволы деревьев — 360, ветви — 105, кустарники — 15, корни — 49, листья — 9, лианы — 24 т/га. Ежегодная продукция — 17,0 т/га (стволы и ветви — 4,6 т/га, корни — 0,7, листья и репродуктивные органы — 11,7 т/га). Масса опада — 11,9 т/га (листья — 8,2 т/га, цветы и плоды — 1,1, ветви — 2,6 т/га). Масса подстилки наибольшая (3—4 т/га) во время главного сухого сезона (декабрь — февраль), наименьшая (около 1 т) — в июле — октябре. Опад полностью разлагается в течение 9—11 месяцев. В биомассе содержится значительно больше минеральных элементов, чем в почве, и лес существует главным образом за счет интенсивного биологического круговорота.

Водный баланс в лесу характеризуется следующими показателями: осадки — 1800—1950 мм, достигает почвы 1510—1615 (77—90%), стекает по стволам 15 (1%), задерживается кронами 170—425 (10—22%), эвапотранспирация 975—1000 (51—54%), сток 525—625 мм (27—36%) (там же).

Субэкваториальным ландшафтам присущ свой сезонный ритм, подчиненный смене сухого и влажного сезонов. Здесь более заметно проявляется годовой ход температуры с максимумом в конце главного сухого сезона (март в северном полушарии). В экваториальных ландшафтах суточный ритм выражен более четко, чем сезонный. Фазы развития разных видов (а часто даже отдельных особей одного вида) не синхронны. Периодичность роста может составлять у некоторых видов деревьев 3—4 месяца, у других 12 и даже 32 месяца. Листопад непрерывный, и подстилка поддерживается круглый год.

Низменные приморские равнины. Эта группа ландшафтов занимает широкую полосу (до 50—100 км) вдоль Гвинейского залива. Равнина сложена неогеновыми, палеогеновыми и меловыми осадками, перекрытыми четвертичными морскими и аллювиальными отложениями. Выходы коренных пород местами образуют холмы. На западе часто выступает кристаллический цоколь, вследствие опусканий берег изрезан эстуариями, много островов. В остальной части берег слабо изрезан, много лагун и песчаных кос, нередко засаженных кокосовой пальмой. В приливной зоне, в устьях рек, дельтах, солоноватых лагунах распространены мангровые заросли. Ближе к берегу господствует ризофора кистевидная (Rhizophora racemosa), далее — другие виды ризофоры (R. harrisonii и R. mangle) и авиценния (Avicennia nitida). Эти же виды характерны и для восточного побережья Америки. Высота деревьев уменьшается с удалением от берега от 15 до 3—5 м. В некоторых местах мангры освоены под посадки риса. За ними расположено низменное, с тростниковыми болотами побережье, часто подвергающееся наводнениям. Обширная дельта Нигера занята манграми, болотами и болотистыми лесами. Поверхность водоемов покрыта плавающими растениями, у берегов — папирус, тростник, рогоз, далее идут пальмовые заросли, переходящие в болотистый лес с пальмой рафией, абурой (Mytragina ciliata), панданусом (Pandanus candelabrum), лианами и др. Основная часть береговой равнины обезлесена, лишь местами сохранились первичные леса (в Габоне с преобладанием Aucoumea klaineana).

Возвышенные аллювиальные равнины. Внутренняя часть бассейна Конго — обширная впадина, приуроченная к синеклизе докембрийского фундамента, выполненной палеозойскими и мезозойскими континентальными толщами и четвертичными озерно-аллювиальными песчано-глинистыми отложениями. Поверхность плоская, высотой 300—400 м, затапливается во время дождей и сильно заболочена. На высоте 425 м прослеживается уровень древнего озерного водоема. Преобладают болотистые леса описанного выше типа с господством абуры (кое-где чистые насаждения) на гидроморфных латеритно-глеевых почвах.

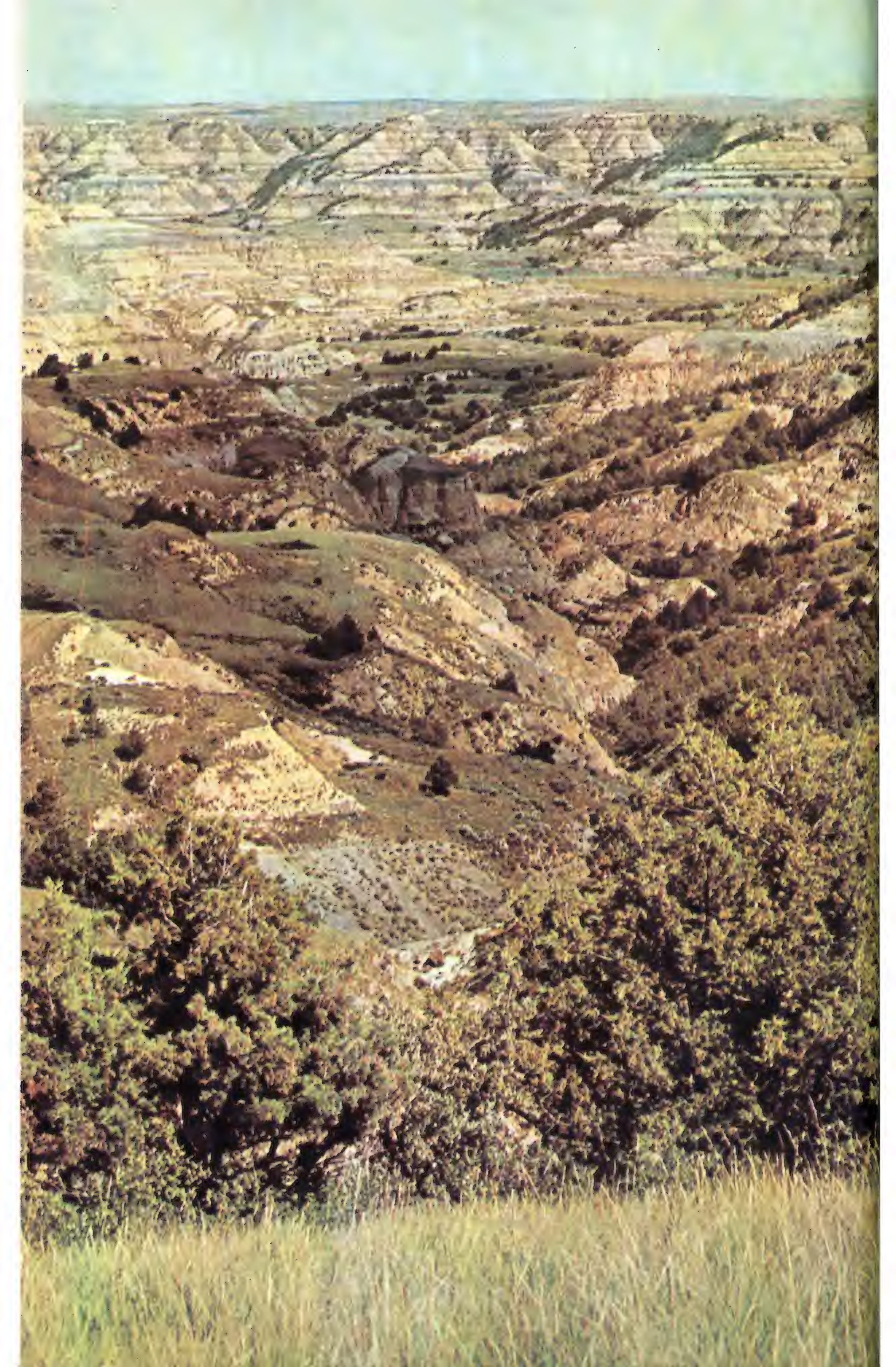
Возвышенные пластовые равнины. Приморская низменность Северной Гвинеи на востоке окаймляется невысокими пластовыми равнинами на неогеновых и эоценовых глинисто-песчаных отложениях; в Нигерии куэстообразная поверхность на эоценовых отложениях (398 м) переходит в плато Уди (523 м) на верхнемеловых песчаниках. Почвы на фильтрующихся грунтах сильно выщелочены. Экваториальные леса сведены и частично замещены плантациями масличной пальмы и других культур. Периферию впадины Конго образуют ступенчатые пластовые равнины высотой 500—600 м (плато Кванго — 700—1000 м) на юрских и меловых (в западной части — на палеогеновых) песчаниках, расчлененных узкими глубокими долинами. Экваториальные леса переходят в полувечнозеленые субэкваториальные, которые образуют более широкую полосу на юге бассейна Конго, отделяясь от редколесий миомбо вторичными саваннами, залежами, различными производными группировками. По долинам заходят галерейные леса.

Возвышенные цокольные равнины. К этой группе относятся южные наветренные склоны Северо-Гвинейской возвышенности, южная окраина плато Азанде и основная часть Южно-Гвинейской возвышенности. Рельеф типичный для пенепленизированной поверхности Африканской платформы. Преобладают высоты 600—800 м, отдельные островные горы поднимаются до 1000 м и выше. Западные склоны Южно-Гвинейской возвышенности наиболее сильно расчленены и круто спускаются к приморской равнине (Хрустальные горы, до 1200 м). На юге возвышенности выделяется полоса верхнепротерозойских моноклинально залегающих или слабоскладчатых песчаников, сланцев, известняков, глубоко расчлененных эрозией на отдельные платообразные массивы. Конго в нижнем течении пересекает возвышенность в глубоком (до 500 м) ущелье, образуя около 70 порогов и водопадов (водопады Ливингстона). На склонах нагорий, обращенных к океану, кое-где сохранились леса экваториального типа. На внутренних склонах по северной и южной периферии они переходят в субэкваториальные леса и саванны.

Высокие плоскогорья на нижнепалеозойских осадочных породах и пластовых интрузиях. Ранее описанное плоскогорье Фута-Джаллон (1537 м) своими юго-западными склонами относится к ландшафтам субэкваториального лесного типа. В прошлом, по-видимому, преобладали казаманские леса из Parinari excelsa, замещенные вторичными саваннами.

Глыбовые и вулканические горы. Отдельные наиболее высокие поднятия цокольных равнин, например гранитогнейсовый массив Шайю (1580 м) в Южно-Гвинейской возвышенности, горы Лома (1948 м) и другие — в Северо-Гвинейской, имеют низкогорный характер. Более значительное глыбовое поднятие — горы Адамава (3008 м) — сложено в основном гнейсами, молодыми лавовыми покровами с конусами потухших вулканов. Южная часть гор Адамава лежит в зоне экваториальных лесов, северная заходит в саванны. Верхний пояс образуют горные саванны с покровом из гипаррении, споработолуса, темеды. Высочайшая вершина экваториальной зоны — действующий вулкан Камерун (4070 м), извергавшийся в 1909, 1922, 1959 гг. Цепь вулканов продолжается к юго-западу от него вдоль линии разлома — на островах Фернандо-По (3105 м), Принсипи (948 м), Сан-Томе (2024 м) и Аннобон. Растительный покров до вы-

соты 900—1000 м представлен экваториальным лесом, общий характер которого сохраняется до высоты 1400—1500 м, но видовой состав беднеет, встречается меньше лиан, много эпифитов, древовидных папоротников (Cyathea). Далее, до высоты 2000 м, его сменяет сравнительно низкорослый, так называемый туманный, лес, в составе которого — дикая маслина, камфарное дерево (Ocotea), макаранга, фикусы, обильные эпифиты. Выше (до 2400—3000 м) тянется пояс редколесий, зарослей бамбука, а также вторичных высокотравных лугов. Над ними располагается пояс низкотравных лугов, а выше 3600 м на горе Камерун — лавовые россыпи с низкими травами, мхами и лишайниками.



СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

Северная Америка (включая Центральную) расположена в северном полушарии между 71°50′ с. ш. (мыс Мерчисон) и 7°12′ с. ш. (мыс Марьято), 168° з. д. (мыс Принца Уэльского) и 55° 40′ з. д. (мыс Сент-Чарльз). Площадь — 20,36 млн км^2, а с прилегающими островами — 24,25 млн км^2. Очертания материка довольно сильно изрезаны, по длине береговой линии Северная Америка уступает только Евразии и в 2 раза превосходит Африку. В окружающие океаны вдаются крупные полуострова: Лабрадор, Аляска, Калифорнийский, Юкатан, Флорида и др. К Северной Америке относятся Гренландия, Канадский Арктический архипелаг, Антильские и Алеутские острова, остров Ньюфаундленд. Наибольшая протяженность собственно материковой части — более 8500 км (СЗ—ЮВ).

Высокую западную окраину материка образует непрерывный горный пояс Кордильер — северная половина величайшей горной системы мира, окаймляющей восточный берег Тихого океана. Центр занимают равнины (в основном возвышенные) древней Северо-Американской платформы. Восточная окраина в основном приподнята: здесь расположены невысокие герцинские структуры Аппалачей и глыбовые поднятия Канадского щита. На рельеф Северной Америки сильно повлияли плейстоценовые ледниковые покровы, которые захватили более половины площади материка и простирались до 38° с. ш. — значительно дальше на юг, чем в Евразии. С оледенением, в частности, связано обилие озер, среди которых группа Великих озер площадью 245 тыс. км^2 — крупнейшее скопление пресной воды объемом 23 тыс. км^3. На обширных равнинах сформировались крупные речные системы, среди которых Миссисипи — Миссури (площадь бассейна — 3 268 тыс. км^2) по длине (6420 км) уступает только Нилу, но по водоносности (средний годовой расход — 18,4 тыс. м^3/с) — многим рекам мира, в том числе Енисею. Другие крупные реки (с расходом м^3/с): Св. Лаврентия (14,0), Маккензи (10,8), Колумбия (8,0), Юкон (6,5).

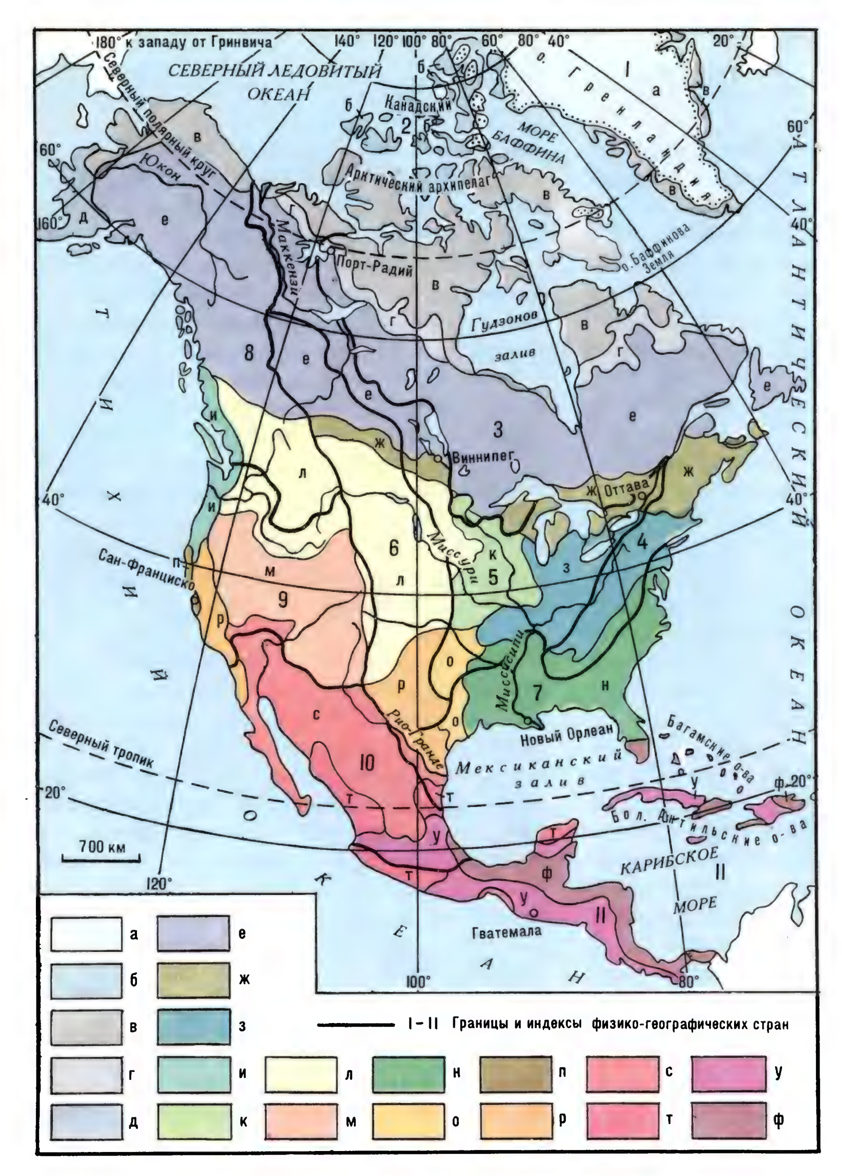
Зональная структура Северной Америки охватывает почти весь широтный ряд ландшафтных типов, за исключением экваториальных. Наиболее широкая северная часть материка лежит в субарктических, бореальных и суббореальных широтах. Орография определяет преимущественно трехчленное секторное строение: узкий, прижатый к берегам Тихого океана западный приокеанический сектор, внутренний континентальный и влажный восточный (Приатлантический). Между основными секторами местами прослеживаются промежуточные.

С основными структурно-орографическими подразделениями материка связано выделение физико-географических стран.

Гренландия (1) — крупнейший остров Земли (2 176 тыс. км^2). Большая часть его фундамента относится к докембрийской платформе, к которой на севере и востоке причленены складчатые структуры каледонского возраста. Примерно 84% поверхности занимает огромный ледяной щит. Свободные ото льда окраины гористы (до 3700 м). Полярные пустыни сменяются тундрами, на крайнем юге есть фрагменты приокеанических луговых ландшафтов.

Канадский Арктический архипелаг (2). Состоит из множества островов общей площадью 1,3 млн км^2, расположенных в пределах шельфа. Самые северные острова приурочены к палеозойским складчатым структурам, остальные — к докембрийской платформе. Восточный край архипелага приподнят (2926 м), изрезан фьордами, вершины покрыты ледяными шапками; на остальной территории преобладает платообразный рельеф. Господствуют полярнопустынные и арктотундровые ландшафты, на крайнем юге — типичные тундры.

Лаврентийская равнина (Канадский щит) (3). Возвышенный пенеплен, сложенный докембрийскими кристаллическими породами, с широким развитием экзарационных и ледниково-аккумулятивных форм, обилием озер, густой, но слаборазработанной речной сетью. Центральная часть наиболее низкая, занята Гудзоновым заливом и приморской низменностью. Восточная окраина приподнята до 1621 м. Большая часть располо-



Типы ландшафтов и физико-географические страны Северной Америки

Типы ландшафтов: *а — ледниковые, б — пустынноарктические, в — тундровые, г — лесотундровые, д — приокеанические луговые, е — таежные, ж — подтаежные, з — суббореальные широколиственнолесные, и — суббореальные гумидные лесные притихоокеанские, к — суббореальные лесостепные, л — суббореальные степные, м — суббореальные пустынные, н — субтропические влажные лесные, о — субтропические лесостепные, п — средиземноморские, р — субтропические сухостепные и пустынно-степные, с — субтропические и тропические пустынные, т — тропические саванновые, у — тропические переменновлажные лесные, ф — тропические постоянновлажные лесные*

I—II — физико-географические страны *(описания приведены в тексте)*

жена в таежной зоне, переходящей на севере в тундру, а на юге — в подтайгу.

Аппалачи (4) — система герцинских складчатых хребтов и плоскогорий (2037 м), на севере со следами ледниковой обработки. Климат влажный приатлантический. С севера на юг сменяются лесные ландшафты бореального, суббореального и субтропического типов, представленные своими высотнопоясными вариантами.

Центральные равнины (5) — возвышенные пластовые равнины на палеозойском чехле докембрийской платформы, местами с куэстовым рельефом и карстом. На севере распространены ледниковые и озерно-ледниковые формы, на юге — эрозионные. Равнины доступны вторжениям как арктических воздушных масс с севера, так и тропических — с юга. Увлажнение постепенно ослабевает по мере удаления от Атлантического океана. На крайнем севере ландшафты таежного и подтаежного типов, в центре — широколиственнолесные и лесостепные, на южной окраине переходящие в субтропические.

Великие равнины (6) — высокие (до 1700 м) ступенчатые пластовые равнины на мезозойских и кайнозойских осадочных толщах Северо-Американской платформы, протянувшейся широкой полосой вдоль восточного склона Кордильер. Удаленность от океанов и барьерно-теневое положение у подножия гор обусловливают резкую континен-

тальность и сухость климата. Наиболее характерны степные ландшафты, на севере — континентальные таежные с узкими переходными полосами подтайги и лесостепи.

Береговые низменности — Приатлантическая и Примексиканская (7). Приурочены к области глубокого погружения палеозойского складчатого фундамента. Поверхность плоская, в приморской полосе сильно заболоченная, во внутренней части — куэсты на мезозойских и кайнозойских песчаниках и известняках. Климат влажный субтропический. Преобладают лесные ландшафты, переходящие на западе в лесостепные и степные, на крайнем юге Флориды — в лесные тропические.

Горная система Кордильер может быть разделена на несколько отрезков, соответствующих отдельным физико-географическим странам.

Северные Кордильеры (8) — в пределах Аляски и Канады. Состоят из трех продольных структурно-орографических полос. Внешнюю образуют высокие хребты (Аляскинский, до 6193 м) с древнегляциальными формами и мощным современным оледенением. На северо-западе они переходят в Алеутскую островную вулканическую дугу. Внутренняя полоса — система складчатых хребтов (Брукса, Маккензи, Скалистые горы, 3954 м). Между ними — цепь плато (Юкон, Фрейзер и др.), местами с лавовыми покровами. Горы расположены в субарктических, бореальных и суббореальных широтах. В размещении ландшафтов наблюдается асимметричность, связанная с барьерным эффектом. Тихоокеанскому склону присущ пояс влажных экспозиционных хвойных лесов, на крайнем северо-западе распространены приокеанические луговые ландшафты. По восточному склону наблюдается смена тундровых, таежных, подтаежных, лесостепных и степных континентальных ландшафтов с присущей каждому типу системой высотных поясов. Наибольшей континентальностью и сухостью отличаются ландшафты внутренних плато.

Центральные Кордильеры (9) — самая широкая часть горного пояса. Внешняя полоса представлена здесь системой невысоких береговых хребтов, отделяемых глубокой продольной депрессией от второй системы хребтов (Каскадные горы, 4392 м; Сьерра-Невада, 4418 м). Область внутренних плоскогорий сильно расширяется. В нее входят Большой Бассейн и плато Колорадо (участок Северо-Американской платформы, активизированный тектоническими движениями в мезозое). На востоке внутренние плоскогорья обрамлены антиклинальными цепями Скалистых гор (4399 м). Центральные Кордильеры расположены в суббореальных и субтропических широтах. Узкий тихоокеанский склон относится к приокеаническому сектору, здесь развиты ландшафты суббореального лесного и средиземноморского типов. Вдоль всего восточного склона тянутся степные ландшафты. Для внутренних нагорий с их крайне аридным, резко континентальным климатом характерны пустынные ландшафты.

Мексиканское нагорье (10). Продолжением береговых хребтов служит полуостров Калифорния, а продольной впадины — Калифорнийский залив. Внутреннее плоскогорье на западе окаймлено горами Западной Сьерра-Мадре (3150 м), на востоке — Восточной Сьерра-Мадре (4054 м), на юге — Поперечной Вулканической Сьеррой (5700 м), которой присущ активный современный вулканизм. Внутренняя часть нагорья характеризуется крайне аридным климатом и господством тропических пустынь. На склонах периферических хребтов увлажнение возрастает и появляются горно-лесные тропические ландшафты.

Центральная Америка (11). Включает собственно Центральную Америку — перешеек между Северной и Южной Америкой, представляющий собой продолжение Кордильер (до 4220 м) с активным современным вулканизмом, и Антильские острова — цепь гористых Больших Антильских островов (Куба, Гаити, Ямайка, Пуэрто-Рико) и вулканическую дугу Малых Антильских островов. Климат тропический и субэкваториальный. Ландшафтная структура отличается пестротой. На равнинах широко распространены саванны, в горах —

в зависимости от ветровой экспозиции — саванны, переменно-влажные и постоянно-влажные тропические и субэкваториальные леса.

АРКТИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

В Северной Америке, как и в Евразии, арктические ландшафты представлены двумя типами — ледниковыми и полярно-пустынными.

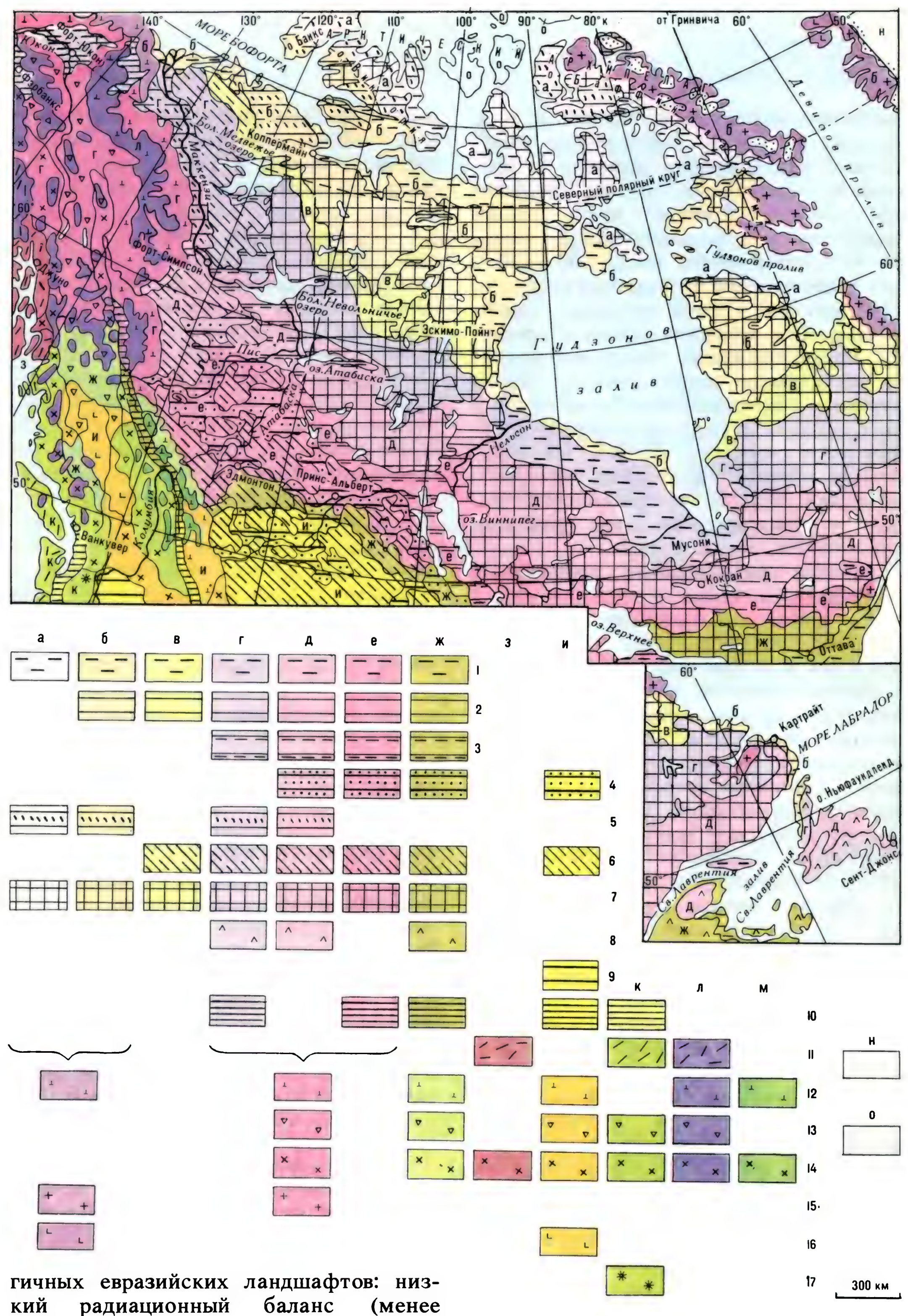
Ледниковые ландшафты. Крупнейшая область современного оледенения в северном полушарии — Гренландский ледяной щит, представляющий собой фрагмент позднечетвертичного оледенения. Здесь подо льдом находится более 1,8 млн км^2. Поверхность щита выпуклая, высшая его точка достигает 3231 м при средней мощности около 2300 м и максимальной 3400 м. Ложе ледника имеет вогнутую форму. В центре острова оно в некоторых местах ниже уровня океана, а по краям повышается до 600—1000 м. Радиационный баланс над поверхностью щита отрицательный. Даже летом здесь средняя температура воздуха ниже нуля. Над холодной поверхностью формируется антициклон. Годовое количество осадков в центре не превышает 150—200 мм, но на периферии возрастает под влиянием циклонов до 500 мм и более. Фирновая граница лежит на высоте 1200—1500 м. Ниже 1800—2000 м заметна деятельность кратковременных водных потоков, образующихся летом. На периферии (ниже 1000—1500 м) поверхность ледника разбита глубокими трещинами; здесь часты нунатаки. Верхний слой льда движется от центра к окраинам со скоростью около 150 м в год, а скорость выводных ледников, дающих начало айсбергам, достигает 20—40 м в сутки. Гренландский ледяной щит обнаруживает тенденцию к сокращению.

На восточных гористых островах Канадского Арктического архипелага (Элсмир, Аксель-Хейберг, Девон, Баффинова Земля) льдами покрыто 154 тыс. км^2. Преобладают ледяные шапки (купола) мощностью до 800 м, также реликтового характера. Кроме того, здесь и в береговых районах Гренландии имеются горные (каровые) ледники, а у северного побережья острова Элсмир есть шельфовый ледник.

Ландшафты арктических пустынь занимают часть свободных ото льда островов Канадского Арктического архипелага и береговой полосы Гренландии. К арктической зоне иногда относят только самые северные острова (Майен, Амунд-Рингнес, Эллеф-Рингнес и др.) и северную окраину Земли Пири (Александрова, 1977). Но обычно границу арктической зоны проводят южнее и включают в нее острова архипелага Парри, а также острова Элсмир, Девон, Принца Уэльского, Сомерсет. Очевидно, южные территории этой зоны следует рассматривать как переходные к арктической тундре. Основные черты природы — те же, что и у анало-

Ландшафты Северной Америки (северная часть)

Типы и подтипы ландшафтов: *а—б — тундровые (а — арктотундровые, б — тундровые типичные); в — лесотундровые; г—е — таежные континентальные (г — северотаежные, д — среднетаежные, е — южнотаежные); ж — подтаежные; з — бореальные гумидные притихоокеанские; и — суббореальные степные; к — суббореальные гумидные притихоокеанские; л — бореальные высокогорные; м — суббореальные высокогорные; н — ледниковые; о — пустынно-арктические.*
Группы ландшафтов: *1 — низменные морские аккумулятивные (местами аллювиальные) равнины; 2 — возвышенные озерно-ледниковые равнины на кристаллическом основании; 3 — то же на пластовом основании из палеозойских карбонатных пород; 4 — возвышенные пластовые равнины на меловых песчаниках и конгломератах, большей частью перекрытых озерно-ледниковыми отложениями; 5 — возвышенные пластовые равнины преимущественно с ледниковой аккумуляцией; 6 — высокие предгорные пластовые равнины с ледниковой аккумуляцией; 7 — возвышенные цокольные равнины докембрийских щитов с ледниковой аккумуляцией; 8 — денудационные равнины и остаточные низкогорья на палеозойских складчатых структурах; 9 — возвышенные лавовые плато; 10 — внутригорные впадины; 11 — береговые складчато-глыбовые хребты тихоокеанского складчатого пояса; 12 — сводово-складчатые и складчатые горы мезозойского складчатого пояса; 13 — высокие внутренние нагорья мезозойского складчатого пояса; 14 — глыбовые горы на докембрийских кристаллических породах мезозойского складчатого пояса и на мезозойских гранитоидах; 15 — глыбовые горы докембрийских щитов; 16 — лавовые нагорья; 17 — складчато-глыбовые хребты с насаженными вулканами*



гичных евразийских ландшафтов: низкий радиационный баланс (менее 10 ккал/см^2· год), короткое холодное лето (средняя температура самого теплого месяца не выше 3—4°), суровая длительная зима (январская температура около —35°), очень небольшое количество осадков (менее 200 мм, местами менее 100 мм), мощная многолетняя мерзлота, бедность флоры, низкая

микробиологическая активность и т. д. Высшие растения представлены некоторыми многолетними злаками и низкими кустарничками, произрастающими небольшими куртинками вдоль трещин полигонов и покрывающими не более 5—10% поверхности. Выше 100—150 м над уровнем моря господствуют каменистые россыпи, кое-где покрытые лишайниками. Для животного мира характерны циркумполярные представители — белый медведь, песец, лемминг, белая куропатка, а также эндемичный мускусный овцебык и тундровый карибу (особая раса северного оленя). На побережьях обитают гаги, чайки, поморник, полярная крачка, в прибрежных водах — гренландский кит, гренландский тюлень, морж и др.

Видовое разнообразие арктических ландшафтов невелико.

Низменные приморские пластовые равнины распространены на островах архипелага Парри, где они приурочены к эпипалеозойской платформе с мощным чехлом мезо-кайнозойских пород, местами перекрытых морскими четвертичными отложениями. Климат суровый, с сильными ветрами и небольшим количеством осадков. Известно не более 60 видов цветковых: мятлик (Poa abbreviata), овсяница коротколистная (Festuca brachyphylla), кисличник (Oxyria digina), лютики, крупка, камнеломки и др. Все эти растения встречаются на участках, увлажняемых талыми водами снежников. Есть небольшие минеральные моховые болота.

Возвышенные пластовые равнины распространены на некоторых более южных островах Канадского Арктического архипелага (Девон, Сомерсет и др.), относящихся к докембрийской платформе с чехлом из нижнепалеозойских (в основном силурийских) пород. Появляются черты перехода к горным ландшафтам. Среди щебнистой и каменистой поверхности изредка встречаются цветковые растения.

Горные ландшафты. На островах Мелвилл и некоторых других распространены складчатые низкогорья (до 1067 м) на палеозойских структурах с обращенным рельефом: хребты соответствуют синклиналям с более устойчивыми породами. Более высокие складчато-глыбовые хребты (до 2926 м на острове Элсмир) и плоскогорья на каледонских структурах свойственны восточным островам Канадского Арктического архипелага и Северной Гренландии. Хребты расчленены глубокими троговыми долинами и фьордами, некоторые покрыты ледниковыми шапками (см. выше). На малоснежных местообитаниях подножий встречается дриада (Dryas integrifolia), на более заснеженных — кассиопея (Cassiope tetragona), карликовая ива (Salix arctica) и др. На каменистых склонах господствует горная арктическая пустыня с редкими цветковыми. Выше других поднимаются фиппсия (Phippsia algida) и камнеломка (Saxifraga rivularis). На Земле Пири климат наиболее сухой — сказывается влияние гренландского антициклона и феновых ветров. Большая часть ее поверхности лишена растительности. Лишь на участках, увлажняемых тающими снежниками, образуются дриадовые группировки с участием осоки (Carex misandra), кисличника, местами кобрезии (Kobresia bellardii) и реже — кассиоповые.

СУБАРКТИЧЕСКИЕ (ТУНДРОВЫЕ И ЛЕСОТУНДРОВЫЕ) ЛАНДШАФТЫ

Занимают всю северную окраину материка и значительную часть прилегающих островов. Циркумполярное простирание накладывает отпечаток на ландшафты всей Субарктики. В Северной Америке наблюдаются те же основные закономерности, что и в Евразии. В частности, охлаждающее летнее влияние океана проявляется в том, что южная граница тундры в общих чертах параллельна океаническим берегам. У Гудзонова залива она спускается значительно южнее 60° с. ш., а на побережье Лабрадора, вдоль которого проходит холодное Лабрадорское течение, — почти до 50° с. ш. Летняя температура также быстро повышается к югу и в глубь суши (от 4 — 6 до 12 — 14° в июле), и с ней связана смена арктической тундры, типичной тундры и ле-

Таблица 11

Гидротермические показатели ландшафтов Северной Америки

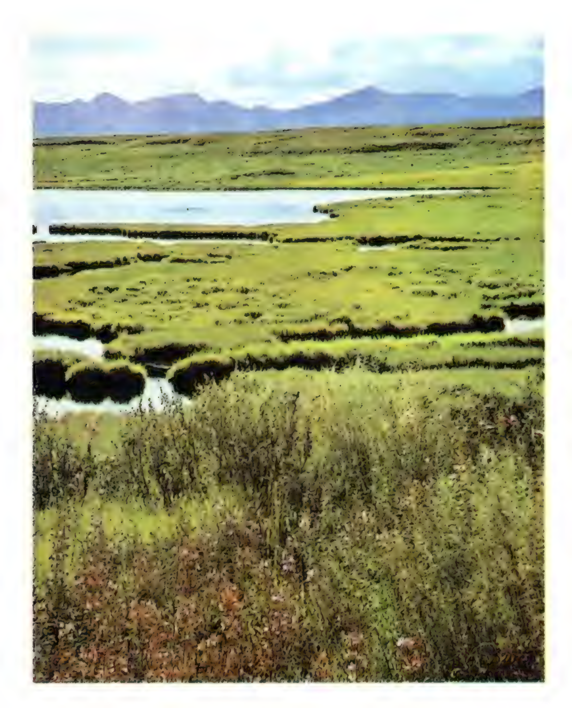
Пункты	H	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	r	E	K
	Арктические (а), арктотундровые (ат) и типичные тундровые (т) ландшафты									
Исаксен (а)	25	−36,4	3,3	39,7	−53,9	18,9	0	102	48	2,12
Барроу (ат)	4	−28,1	3,7	31,8	−48,9	25,6	0	108	58	1,87
Упернавик (ат)	62	−19,6	6,0	25,6	−42,2	19,0	0	192	—	—
Ном (т)	11	−14,9	10,1	25,0	−43,3	30,0	300	454	201	2,26
Коппермайн (т)	24	−30,1	9,3	39,4	−50,0	30,0	0	224	121	1,85
Ангмагссалик (т)	25	− 7,2	7,4	14,6	—	—	0	847	380	2,23
	Лесотундровые (л) и приокеанические луговые (п) ландшафты									
Форт-Шимо (л)	37	−23,4	11,4	34,8	−46,1	32,2	560	502	242	2,07
Бетел (п)	41	−15,3	12,6	27,9	−43,3	30,0	960	438	231	1,90
	Таежные ландшафты (с — северные, ср — средние, ю — южные, т — притихоокеанские экспозиционные)									
Фербенкс (с)	132	−24,4	15,9	40,3	−52,2	35,6	1 380	287	485	0,59
Норман-Уэлс (с)	73	−29,2	16,0	45,2	−54,4	33,0	1 310	335	305	1,10
Мусони (с)	9	−20,2	15,5	35,7	−46,7	35,6	1 400	768	—	—
Форт-Смит (ср)	203	−26,9	16,1	43,0	−56,7	39,4	1 390	339	456	0,74
Сент-Джонс (ср)	140	− 4,7	16,1	20,8	−29,4	33,9	1 660	1 493	352	4,24
Эдмонтон (ю)	671	−14,7	17,5	32,2	−49,4	37,2	1 950	445	638	0,70
Принс-Альберт (ю)	431	−21,1	17,7	38,8	—	—	1 800	385	322	1,20
Латуш (т)	14	− 1,1	12,9	14,0	—	—	1 440	4 276	—	—
Джуно (т)	5	− 4,7	13,2	17,9	−30,0	32,2	1 540	1 388	450	3,08
	Подтаежные ландшафты									
Виннипег	239	−18,0	20,0	38,0	−47,8	42,2	2 235	517	632	0,82
Оттава	114	−11,0	20,8	31,8	−38,9	38,9	2 680	869	679	1,28
Галифакс	25	− 3,5	17,8	21,3	−29,4	37,2	2 240	1 358	450	3,02
	Широколиственнолесные и притихоокеанские суббореальные (т) ландшафты									
Торонто	173	− 6,3	20,7	27,0	−32,8	40,6	2 790	784	681	1,15
Нью-Йорк	6	0,1	24,8	24,7	−18,9	41,7	4 040	1 087	1 133	0,96
Сент-Пол	255	−10,9	22,5	33,4	−36,7	40,0	3 030	1 067	1 075	0,99
Нашвилл	182	3,5	26,4	22,9	—	—	4 830	1 152	1 063	1,08
Порт-Харди (т)	22	2,4	13,8	11,4	−14,4	29,5	1 720	1 768	329	5,37
Ванкувер (т)	3	2,4	17,4	15,0	−17,8	33,3	2 480	1 063	415	2,56
Портленд (т)	7	3,4	19,5	16,1	−19,4	41,7	3 030	1 013	417	1,94
	Суббореальные лесостепные (л) и степные (с) ландшафты									
Омаха (л)	315	− 5,2	25,1	30,3	−30,0	45,6	4 000	706	1 008	0,70
Канзас-Сити (л)	312	− 2,3	26,0	28,3	−25,0	41,7	4 260	1 086	1 428	0,76
Бисмарк (с)	504	−13,2	21,6	34,8	−42,2	42,8	2 660	390	845	0,46
Хелена (с)	1 188	− 7,7	19,9	27,6	−41,1	40,6	2 440	285	999	0,28
Денвер (с)	1 625	− 1,2	22,8	24,0	−34,4	40,0	3 300	642	1 404	0,46
Санта-Фе (с)	2 138	− 1,9	20,3	22,2	—	—	3 090	367	1 646	0,22
	Суббореальные пустынные ландшафты									
Рино	1 344	−0,1	20,7	20,8	−26,7	40,0	2 820	169	1 406	0,12
Уиннемакка	1 312	−2,1	21,7	23,8	−36,7	41,1	2 730	221	1 473	0,15
Солт-Лейк-Сити	1 287	−2,2	24,8	27,0	−34,4	41,7	3 445	389	1 503	0,26

продолжение

Пункты	*H*	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	*r*	*E*	*K*
	Субтропические влажные лесные и средиземноморские (с) ландшафты									
Мемфис	101	4,7	27,5	22,8	−25,0	41,1	5 405	1 205	1 252	0,96
Атланта	312	5,8	25,6	19,8	−19,4	39,4	4 980	1 197	1 230	0,97
Новый Орлеан	1	11,6	27,7	16,1	−10,0	37,8	7 370	1 456	1 200	1,21
Сан-Франциско (с)	3	9,1	16,9	7,8	− 6,7	41,1	4 570	475	915	0,52
	Субтропические лесостепные (а) и пустынно-степные (б) ландшафты									
Оклахома-Сити (а)	391	2,7	27,5	24,8	−20,0	42,2	5 000	795	1 289	0,62
Сан-Антонио (а)	242	10,4	29,3	18,9	−17,8	41,1	7 450	698	1 513	0,46
Браунсвилл (а)	7	15,7	29,1	13,4	− 7,2	40,0	8 470	664	1 224	0,54
Сакраменто (б)	6	7,3	24,0	16,7	− 6,7	46,1	5 110	433	1 378	0,31
Лос-Анджелес (б)	38	13,7	23,4	9,7	− 2,2	43,3	6 640	367	1 137	0,32
	Субтропические и тропические пустынные ландшафты									
Юма	65	13,0	34,3	21,3	− 4,4	48,3	8 470	77	2 914	0,03
Эль-Пасо	1 194	6,4	27,9	21,5	−22,2	42,8	5 665	200	2 353	0,08
Гуаймас	44	18,3	31,2	12,9	2,5	42,0	9 125	219	2 512	0,09
Чиуауа	1 435	9,8	25,6	15,8	−12,8	41,3	6 700	352	2 324	0,15
	Тропические саванновые ландшафты									
Масатлан	3	20,0	28,4	8,4	5,9	35,1	8 870	791	1 249	0,63
Мерида	9	23,0	27,5	4,5	8,2	41,2	9 450	927	1 539	0,60
Кингстон	14	25,4	28,5	3,1	13,3	36,1	9 890	811	1 527	0,53
Гавана	50	22,5	27,6	5,1	8,5	35,5	9 120	1 128	1 231	0,92
Мехико	2 308	12,6	17,8	5,2	−9,5	32,8	5 620	565	1 453	0,39
	Тропические и субэкваториальные переменно-влажные (а) и постоянно-влажные (б) ландшафты									
Сан-Сальвадор (а)	689	22,2	24,4	2,2	7,2	40,6	8 470	1 776	1 504	1,18
Манагуа (а)	53	26,1	29,4	3,3	15,0	36,7	9 960	1 207	1 626	0,74
Майами (б)	3	19,6	28,3	8,7	0,0	36,7	8 830	1 446	1 404	1,03
Сан-Хуан (б)	3	23,9	27,1	3,2	17,2	35,6	9 380	1 534	1 281	1,20
Белиз (б)	1	23,3	27,2	3,9	9,4	36,0	9 340	1 893	—	—

сотундры (табл. 11). Зимой океаны, в особенности Атлантический и Тихий, оказывают противоположное влияние: в континентальных районах средняя температура января достигает —30, —35°, а в приморских —12, —10°; соответственно годовая амплитуда температур составляет около 40° к западу от Гудзонова залива (климат резко континентальный) и 16—17° — на южном побережье Гренландии (климат морской). Осадки поступают в основном с Атлантического океана, поэтому на его побережье, куда часто приходят циклоны, годовое количество осадков достигает 600 — 800 (в Гренландии до 1000) мм, в континентальных районах сокращается до 200—300 мм (в лесотундре — до 400), на крайнем западе, на Аляске, вновь несколько повышается.

Годовой слой стока в Континентальном секторе составляет 100 — 200 мм, в Приатлантическом и Тихоокеанском повышается до 400 — 500 мм и более. Питание у рек преимущественно снеговое, характерен резкий весенний максимум расходов. Почти повсеместное распространение многолетней мерзлоты сводит до минимума грунтовое питание рек. С мерзлотой связаны характерные мерзлотные формы рельефа на рыхлых грунтах (термокарстовые впадины, солифлюкционные тер-



Луга у подножия Аляскинского хребта. На переднем плане заросли кипрея

расы, гидролакколиты) и заболачивание.

Почвенно-растительному покрову присущи типичные субарктические черты с соответствующей зональной дифференциацией. Южная часть Канадского Арктического архипелага (кроме южных районов островов Банкс, Виктория и Баффинова Земля), побережья Гренландии (западное — к северу от 71° с. ш., восточное — к северу от 68° с. ш.), полуострова Бутия и Мелвилл, район мыса Барроу относятся к арктической тундре. Преобладает несомкнутый травяно-моховой и мохово-лишайниковый покров с арктоальпийскими видами — дриадой (Dryas integrifolia), полярной ивой (Salix arctica), дюпонцией (Dupontia fischeri), кассиопеей (Cassiope tetragona) и др. Широко распространены пятнистые тундры и полигональные болота. Почвы — дерново-арктотундровые — относительно хорошо дренируются, реакция их слабокислая, насыщенность основаниями довольно высокая, но запасы гумуса невелики.

Собственно субарктические (типичные и южные) тундры образуют наиболее широкую полосу, особенно в континентальном секторе, и охватывают южные (внеледниковые) окраины Гренландии, кроме крайнего юга, относящегося к приокеаническим луговым ландшафтам. Почвенно-растительный покров отличается пестротой. Характерны ерниковые (из Betula glandulosa) и кустарничковые (багульник, или лабрадорский чай, голубика, брусника, водяника, дриада, арктоус и др.) сообщества. Много осоково-пушицевых (Eriophorum vaginatum, Carex stans и др. виды) и моховых болот. Выражены секторные различия. Особо выделяется тундра Аляски с осоково-пушицевыми кочкарниками — аналог чукотской тундры. Преобладающие тундровые глеевые почвы сочетаются с торфянисто- и иловато-болотными, на сухих песчаных участках — скрыто-и слабоподзолистые почвы.

Лесотундра представлена неширокой переходной полосой — в основном в континентальных районах Канады. На водораздельных пространствах господствуют тундровые лишайниково-кустарниковые сообщества, ольховник (Alnus crispa) и ивняки с отдельными деревьями или группами черной ели (Picea mariana) и лиственницы (Larix laricina), в районах с морским влиянием — вокруг Гудзонова залива и вдоль атлантического побережья Лабрадора — белой ели (Picia glauca), реже — бальзамической пихты (Abies balsamea). Изредка встречаются бальзамический тополь (Populus balsamifera) и белая береза (Betula papyrifera), а также заросли стелющегося можжевельника (Juniperus communis). Более сомкнутая лесная растительность встречается в речных долинах и по берегам озер. На водоразделах в замкнутых понижениях распространены торфяные сфагновые болота с кустарничками (брусника, подбел, болотный мирт и др.), с угнетенными черной елью и лиственницей по окраинам.

Животный мир тундры довольно однообразен. Из постоянно живущих позвоночных типичны белый медведь, полярный олень карибу, песец, лемминги (бурый и копытный), полярный волк, полярная ласка, заяц-беляк, горностай, суслик, полевки. На крайнем севере встречается почти истребленный мускусный овцебык. Из птиц в тундре зимуют снежная сова, кречет, куропатки. Летом

сюда забегают таежные обитатели — лисица, лесной волк, медведь гризли, росомаха, рысь и др. Животный мир лесотундры представлен тундровыми и таежными видами.

Низменные приморские аккумулятивные равнины (аляскинские). Плоские заболоченные морские террасы с многочисленными термокарстовыми озерами и толщами ископаемого льда. Они относятся к древней Берингии и не подвергались четвертичному оледенению. Исключение составляет восточный отрезок между устьями Маккензи и Андерсон, приуроченный к плато из меловых песчаников и сланцев, выходящих в некоторых местах в виде пологих холмов, кое-где с мореной и озовыми грядами. Крайний северный участок, у мыса Барроу, — арктическая тундра с полигональными болотами и мелкотравными сообществами с пушицей, арктическим мятликом (Poa arctica), низкорослой ивой (Salix pulchra). Для остальной территории типичны сильно заболоченные осоково-пушицевые кочкарники, переходящие на юге и в предгорьях в кустарниковые тундры (с березками, багульником, брусникой, голубикой, водяникой, вейником канадским (Calamagrostis canadensis) и др. В долинах рек — ивняки, на дренированных склонах — ольховник.

Низменные приморские равнины на докембрийских кристаллических породах распространены на северном побережье материковой Канады, в основном в пределах арктической тундры. Ровные морские равнины чередуются со сглаженными повышениями и скалистыми грядами из кристаллических пород. Встречаются озы. В прибрежной полосе развиты маршевые группировки из пушицы, дюпонции и др. На дюнах распространены костер, лисохвост, мак полярный и др., на пологих склонах — дриада, водяника, остролодочник, на скалистых — листоватые лишайники.

Низменные приморские равнины на четвертичных морских глинах расположены на западном и восточном побережьях Гудзонова залива. Сложены морскими глинами мощностью 15 — 25 м. Плоская поверхность с многочисленными озерами нарушается выступами кристаллических пород. Обширные площади заняты бугристыми и грядовыми болотами с торфяной толщей от 1 до 3 м; в понижениях — осоки и пушица, на грядах и буграх — сфагновые мхи, кустарнички. Выходы кристаллических пород покрыты кустарничково-лишайниковыми сообществами, иногда с низкорослой березкой (Betula glandulosa). Вдоль рек обычно тянутся ивняки.

Возвышенные пластовые равнины. Северные предгорья хребта Брукса образует возвышенная (до 800 м) холмистая равнина на меловых песчаниках и конгломератах, расчлененная речными долинами, преимущественно с дриадовыми тундрами. На островах Банкс и Виктория преобладают платообразные равнины на нижнепалеозойских известняках, доломитах, песчаниках, конгломератах, сланцах с травяно-гипновыми и полигональными болотами, сообществами из дриады с участием овсяницы (Festuca baffinensis), камнеломки, остролодочника (Oxytropis) и др. — в арктотундровой части и кустарничками — в подзоне субарктической тундры.

Возвышенные цокольные равнины докембрийского щита сложены гнейсами, кристаллическими сланцами, гранитами, местами диабазами. Сглаженные холмы и платообразные поверхности чередуются с плоскими заболоченными впадинами, озерными котловинами, широкими корытообразными и узкими, глубоко врезанными долинами. Скальный грунт лишь изредка прикрыт мореной. В арктической подзоне (большая часть Баффиновой Земли, полуострова Бутия и Мелвилл) преобладает разреженный покров из низкорослых ив, голубики, осоки, кассиопеи, мхов и лишайников. Впадины заняты травяно-гипновыми болотами. В типичной тундре (к западу и востоку от Гудзонова залива и на юге Баффиновой Земли) доминируют мелкоерниковые и кустарничковые сообщества с примесью лапландского рододендрона (Rhododendron lapponicum), арктоуса, кассиопеи и других видов, с напочвенным покровом из кладоний, цетрарий, зеленых мхов. Крутые каменистые склоны покрыты эпилитными лишайниками. По берегам рек и ручьев распространены ивняки, заболоченные

луга. В лесотундре появляются черная и белая ели, лиственница (в долине Маккензи они доходят почти до берегов океана). На Лабрадоре встречаются редколесья из бальзамического тополя со смородиной и калиной в подлеске.

Сводово-складчатые горы и плоскогорья на мезозойских структурах. Хребет Брукс (2816 м) сложен преимущественно палеозойскими метаморфизованными породами, а также мезозойскими гранитами. Он сильно расчленен речными долинами. Хорошо выражены древнеледниковые формы, есть небольшие современные долинные ледники. Платообразная поверхность плато Сьюард на палеозойских конгломератах и кремнистых сланцах осложнена низкогорными гнейсовыми и гранитными массивами (до 1438 м). До высоты 500 м распространены дриадовые тундры с участием арктических и гипоарктических видов. Выше группировки цветковых растений встречаются лишь в расщелинах и на осыпях, между 1600 — 1700 и 2000 м попадаются только их единичные представители.

Глыбовые горы и нагорья докембрийских щитов. Восточная окраина Канадского щита приподнята (в гнейсовых горах Торнгат на Лабрадоре — до 1676 м, на Баффиновой Земле — до 2591 м) и расчленена глубокими троговыми долинами; побережье изрезано фьордами. Выше 250 — 300 м господствует горная тундра с открытыми каменистыми пространствами, чередующимися с кустарничковыми и травяными группировками из дриады, кассиопеи, дюпонции, кисличника и других растений, переходящими в горные каменистые пустыни с накипными лишайниками. На Баффиновой Земле имеются крупные ледяные шапки и фирновые поля.

Свободная ото льда прибрежная полоса Гренландии шириной до 100 — 200 км гориста (до 3700 м на восточном побережье), со скалистыми склонами на кристаллических породах, в некоторых местах на кайнозойских базальтах, с глубокими фьордами. Климат относительно мягкий морской. Западное побережье теплее восточного благодаря влиянию теплого течения. Во внутренних районах, у подножия ледяного щита, существуют мерзлотно-аридные условия, связанные с действием феновых ветров. В подзоне арктических тундр преобладают открытые группировки из мхов, лишайников, дриады с участием осок, кисличника, кобрезии (Kobresia bellardi), в некоторых местах — из кассиопеи. В понижениях развиты осоково-пушицевые болота, в глубине фьордов встречаются кустарничковые тундры. С высотой появляются горные арктические пустыни. Выше 700 м встречаются лишь отдельные экземпляры цветковых растений. Для подзоны субарктических тундр характерны кустарничковые сообщества из водяники и голубики с участием березки (Betula nana), отсутствующей в канадской тундре, полярной ивы (Salix glauca), багульника, лапландского рододендрона, кассиопеи и др. Южные склоны часто покрыты зарослями ерника с ивами и мощным моховым покровом, нередко с кустарниковой ольхой и бореальными травами — вейником и др. Для сухих внутренних районов характерны сообщества из осоки (Carex rupestris) и кобрезии с овсяницей (Festuca brachyphylla), в западинах — небольшие травяно-гипновые и сфагновые болота с осоками, пушицей, багульником, ивами и др. Между 400 и 700 м господствует горная арктическая тундра с дриадой, кассиопеей, реже — с гипоарктическими кустарничками среди каменистых россыпей. Растительность более холодного восточного побережья обеднена (отсутствуют Betula glandulosa, ольховник, толокнянка, брусника, бореальные травы и др.).

ПРИОКЕАНИЧЕСКИЕ ЛУГОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ

В Северной Америке, как и в Евразии, ландшафты этого типа представлены двумя небольшими обособленными массивами в условиях морского субарктического климата — на крайнем юго-западе Аляски с Алеутскими островами и на крайнем юге Гренландии.

Притихоокеанские луговые ландшафты. Полуостров Аляска и Алеутские острова относятся к кайнозойской гео-

синклинальной области с активным современным вулканизмом. Алеутские острова (их 110) представляют собой вершины подводного вулканического хребта, существующего с эоцена и выступающего над уровнем океана до 2857 м. Здесь известно до 25 действующих вулканов. Алеутский хребет (3374 м) служит материковым продолжением Алеутской островной дуги; на северо-востоке он имеет глыбово-складчатое строение. Самые высокие вершины хребта — вулканы, среди которых есть действующие (наибольшей активностью отличаются вулканы Катмайской группы, 2298 м). Климат влажный и прохладный. Средняя температура февраля — около 0, — 1°, августа 11 — 12°. Зимой над островами формируется алеутский барический минимум. В это время здесь проходит арктический фронт, с которым связаны обильные снегопады, сильные ветры. Летом преобладает морской бореальный воздух, погода стоит сырая, с туманами, моросью. За год выпадает более 1500 мм осадков (в некоторых районах более 2500 мм), максимум приходится на холодное полугодие.

Для растительного покрова типичны злаково-разнотравные луга, близкие к субальпийским камчатским, — здесь они как бы снижены (пояса каменноберезняков и стлаников выпадают). Характерные представители — кипрей (Epilobium angustifolium), полынь уналашкинская (Artemisia unalaschensis), герань (Geranium erinanthum), борец (Aconitum kamtschaticum), эндемичный костер (Bromus aleutensis), вейник (Calamagrostis canadensis), овсяница (Festuca altaica). На восточных островах появляются ивняки (Salix barclayi), на западных — больше камчатских видов: рябина бузинолистная (Sorbus sambucifolia), какалия (Cacalia kamtschatica) и др. Под травяными сообществами развиты дерново-торфянистые субарктические почвы. На побережьях распространены заросли колосняка (Elymus mollis) и других псаммофитов. Кое-где уже с высоты 80—100 м на открытых склонах начинается пояс верещатников из шикши (водяники) и голубики с участием плаунов, кассиопеи и др. В защищенных местах — луга альпийского типа, среди которых встречаются камчатский рододендрон, борщевик, полярная полынь (Artemisia arctica), шведский дерен.

Приатлантические луговые ландшафты. Представлены на крайнем юго-западе Гренландии (южнее 62—63° с. ш.) по берегам фьордов. Климат здесь суровее, чем в аналогичных западноевропейских ландшафтах. Средняя июльская температура 7—10°, январская —5, —10°. Осадки обильны (1000—1600 мм) с осенне-зимним максимумом. На дерново-торфянистых субарктических почвах хорошо дренированных склонов распространены злаковые луга с вейником, мятликом, душистым колоском, в более влажных местах — щучка, ожика с участием разнотравья. В глубине фьордов появляются рощи из низкорослых (до 4 м, иногда до 8—10 м) берез (Betula tortuosa, B. glandulosa, B. odorata, B. nana), часто с примесью рябины (Sorbus groenlandicum), ивы, можжевельника и травяно-моховым покровом. Вдоль рек и ручьев встречаются ивняк (Salix ovata) и ольховник (Alnus crispa), а также высокотравье из кипрея (Epilobium latifolium), вейника (Calamagrostis phragmitoides) и других видов, осоковые и злаково-осоковые луга.

ТАЕЖНЫЕ (БОРЕАЛЬНЫЕ) ЛАНДШАФТЫ

В Северной Америке тайга представлена непрерывной зоной, ширина которой измеряется несколькими сотнями километров (в наиболее континентальной части — почти 1500 км), а южные пределы достигают (на востоке) 47° с. ш. Здесь наблюдаются все типичные черты бореальных ландшафтов: умеренно холодный влажный климат с продолжительной снежной зимой, господство хвойных лесов, заболачивание и мерзлотные процессы в северной части, подзолообразование — в южной и др. Климат различается как по широте, так и по долготе. Хорошо выражены три подзоны: северная, средняя и южная, отличающиеся по теплообеспечен-

ности. Температура самого теплого месяца возрастает от 12—14° в северной тайге до 16—18° в южной; сумма активных температур на севере менее 1000°, на юге — 1600—1800°, продолжительность безморозного периода соответственно менее 60 и свыше 100 дней. В зимнем термическом режиме более резко проявляется секторность. Во внутренних районах средняя температура января даже в южной тайге может быть ниже —20°, тогда как на тихоокеанском побережье она, как правило, не ниже —10°, а в некоторых местах близка к 0°, на атлантическом побережье — около —5, —4°. Безморозный период в приморских секторах более продолжительный. Узкая притихоокеанская полоса выделяется мягким (океаническим и морским) климатом, средние годовые амплитуды температур здесь около 15°. Для внутриматериковых районов характерен резко континентальный климат с годовыми амплитудами температур до 40° и более. Климат Приатлантического сектора — умеренно или слабоконтинентальный с амплитудами 20—25°.

В распределении атмосферных осадков также ярко выражена долготная дифференциация, обостряемая орографией. В континентальном секторе за год выпадает 300—500 мм осадков с летним максимумом; коэффициент увлажнения местами ниже 1. К востоку, в сторону Атлантики, количество осадков постепенно возрастает, достигая 1200—1600 мм; при этом они равномерно распределяются по месяцам, но есть тенденция к зимнему максимуму. Наиболее увлажнены наветренные западные склоны Кордильер — 2000—4000 мм (местами более) с отчетливым зимним максимумом. Значительная часть осадков выпадает в твердом виде. На западе и на востоке образуется мощный снежный покров.

Величина стока в основном повторяет распределение осадков: в резко континентальных районах к востоку от Скалистых гор годовой слой стока не выше 100 мм, тогда как в приатлантической полосе — более 500 мм (кое-где более 1000 мм), а на тихоокеанском склоне гор он обычно превышает 3000 мм. Основной источник питания рек — талые снеговые воды, поэтому максимум стока приходится на весну. Однако в сравнении с Субарктикой возрастает доля подземного питания, а в приморских районах и дождевого, так что внутригодовой режим стока выравнивается.

Многолетняя мерзлота имеет почти сплошное распространение в северной тайге, где с ней связаны мерзлотные формы рельефа, к югу она сходит на нет. Активность денудационных процессов невысока. Развитие геохимических и микробиологических процессов ограничивается небольшими запасами тепла и краткостью теплого периода. Органические остатки разлагаются медленно, в почве накапливается грубый гумус. В континентальных северотаежных ландшафтах формируются мерзлотно-таежные почвы, на легких фильтрующихся грунтах — подбуры. Для типичной тайги характерны различные варианты подзолистых почв, в том числе иллювиально-железистые. В южной тайге появляются признаки буроземообразования (кислые буротаежные почвы). Широко распространены заболоченные и торфянистые почвы.

Для растительного покрова типичны темнохвойные леса с небольшим набором эдификаторов. Во внекордильерской тайге главные лесообразующие породы — белая ель (Picea glauca), предпочитающая более дренированные места, черная ель (P. mariana) и лиственница-тамарак (Larix laricina), имеющие самый широкий ареал и способные произрастать в условиях плохого дренажа, в том числе на болотах, а также бальзамическая пихта (Abies balsamea), тяготеющая к менее континентальным районам. На песках и в более южных районах распространены сосны — банксова (Pinus banksiana), реже белая (P. strobus) и красная (P. resinosa). На вырубках и гарях доминируют мелколиственные — бальзамический тополь (Populus balsamifera), белая, или бумажная, береза (Betula papyrifera), осина (Populus tremuloides). В южной тайге появляется примесь широколиственных пород — сахарный клен (Acer saccharum), белый ильм

(Ulmus americana), липа (Tilia americana), черный ясень (Fraxinus nigra) и др. Структура лесов простая. В северной и средней тайге подлеска обычно не бывает (встречаются можжевельник, ивы, березки). Для травяно-кустарничкового яруса характерны брусника, черника (Vaccinium pensylvanicum), линнея, фиалка (Viola renifolia), седмичник (Trientalis americana), на востоке встречаются клинтония (Clintonia borealis), кизил (Cornus canadensis). Напочвенный покров образуют зеленые мхи. Значительно богаче притихоокеанские таежные леса (см. ниже).

Животный мир североамериканской тайги сходен с евразийским, хотя в видовом составе есть различия. Из растительноядных млекопитающих здесь представлены американский лось, лесной олень карибу, лесной бизон, из хищных — черный медведь, лесной волк, койот, красная лисица, канадская рысь, скунс, выдра, несколько видов куниц и ласок, американская норка. Среди грызунов — американский заяц, дикобраз, красная белка, два вида бурундука, канадский бобр, мускусная крыса. В лесах тихоокеанского побережья кроме названных видов встречаются медведь гризли, особые разновидности волка, скунса, енота, в горах — кордильерский баран, горная снежная коза, горный олень карибу, седой сурок.

Низменные морские аккумулятивные равнины (северо- и среднетаежные) занимают широкую полосу плоской слабодренированной низменности, примыкающей с юга к Гудзонову заливу. Она сложена морскими карбонатными глинами, подстилаемыми нижнепалеозойскими осадочными карбонатными толщами. Распространена многолетняя мерзлота. Обширные междуречья заняты безлесными торфяниками или осоковыми болотами с черной елью и лиственницей по окраинам. На песчаных пляжах вблизи залива растут леса из низкорослой банксовой сосны. По долинам рек тянутся высокоствольные леса из белой ели с примесью бальзамической пихты, осины, березы, тополя, иногда (на юге) ильма, ясеня.

Возвышенные озерно-ледниковые равнины на докембрийском кристаллическом основании. Образуют так называемый глинистый пояс между Великими озерами и Гудзоновым заливом. Плоская поверхность сложена тяжелыми, часто карбонатными озерно-ледниковыми глинами. Встречаются валунные суглинки, флювиогляциальные пески и гравий, а также выходы кристаллических пород. Много озер. Плоские междуречья заняты осоковыми и вересковыми болотами с мощным (2 м и более) торфом, иногда заболоченными лесами из черной ели. В долинах рек и на дренированных повышениях растут леса из белой ели с участием бальзамической пихты, банксовой сосны, березы, тополя, осины. На бывших гарях распространено березовое и осиновое мелколесье. В южной тайге встречаются черный ясень, манитобский клен (Acer negundo), дуб (Quercus macrocarpa), туя (Thuja occidentalis). Основная площадь ландшафтов этой группы относится к подзоне средней тайги.

Возвышенные озерно-ледниковые равнины на пластовом основании. Приурочены к неширокой пониженной полосе между юго-западной окраиной Канадского щита и высокими равнинами на западе, сложенной девонскими, силурийскими и ордовикскими известняками, в основном перекрытыми озерно-ледниковыми глинами. Поверхность плоская, преобладают высоты около 300 м. Много озер, в том числе крупных (Виннипег, Манитоба, Атабаска, Б. Невольничье, Б. Медвежье и др.). Обширные пространства заболочены и заторфованы. В северной тайге развита многолетняя мерзлота; высокоствольные леса из белой ели и бальзамического тополя приурочены в основном к долине Маккензи. В средней и южной тайге преобладают заболоченные леса из черной ели и лиственницы, много вторичных мелколиственных лесов, на лучше дренированных участках и речных террасах доминируют леса из белой ели и пихты. В долинах южной тайги встречаются дуб, ильм, ясень, клен, на выходах известняков — банксова сосна.

Высокие предгорные пластовые равнины с моренным покровом. Предкор-

дильерская полоса, расширяющаяся к югу, представляет собой северный выступ Великих равнин. В основании — меловые песчаники и сланцы, часто перекрытые ледниковыми отложениями. Слабо расчлененная поверхность полого поднимается к западу от 300 до 700—800 м. В предгорьях высоты достигают 1200—1500 м, коренные породы смяты в пологие складки, рельеф приобретает более расчлененный холмистый характер, долины крупных рек врезаны на глубину 100—150 м. Первичные леса образованы в основном белой елью и пихтой (в средней и южной тайге), но преобладают вторичные мелколиственные леса. На песках обычно растет банксова сосна, а по западной высокой окраине — береговая сосна (Pinus contorta), часто как вторичная порода на месте темнохвойных. На юго-востоке изредка встречаются широколиственные породы.

Возвышенные цокольные равнины докембрийских щитов занимают обширные пространства во всех трех подзонах к югу и западу от Гудзонова залива и на Лабрадоре. Сложены гранитами, гнейсами, кристаллическими сланцами, кварцитами, местами перекрытыми маломощной мореной. Преобладает платообразная поверхность высотой 200—500 м, с отдельными холмами и останцовыми скалистыми возвышенностями. На Лабрадоре отдельные поднятия достигают 1000—1300 м, плоскогорье круто обрывается к океану. Характерны экзарационные и ледниково-аккумулятивные формы — троговые долины, «бараньи лбы», друмлинные поля, озы, конечно-моренные гряды, местами в понижениях — озерно-ледниковые и флювиогляциальные отложения. Многочисленные впадины и узкие вытянутые депрессии заполнены озерами. На севере в рыхлых грунтах развиты мерзлотные формы. В северной тайге на междуречьях преобладают редкостойные, преимущественно лишайниковые, леса из елей и лиственницы (на Лабрадоре иногда с пихтой), чередующиеся с болотами и скальными выходами. В защищенных местах и долинах леса более сомкнутые. На юге подзоны встречается банксова сосна. В средней тайге дренированные участки заняты высокоствольными пихтово-еловыми лесами, заболоченные понижения — лиственнично-черноеловыми. Частые пожары способствуют распространению белой березы и банксовой сосны. В южных приатлантических районах в некоторых местах встречаются сахарный клен и желтая береза (Betula lutea). В узкой южнотаежной полосе распространены елово-пихтовые, заболоченные лиственнично-черноеловые и вторичные мелколиственные леса. В долинах встречаются сахарный клен, белый ильм, черный ясень, красная сосна, на песчаных террасах — белая сосна.

Денудационные равнины и остаточные низкогорья на палеозойских складчатых структурах представлены на острове Ньюфаундленд — северо-восточной оконечности горной системы Аппалачей. Сложен остров дислоцированными нижнепалеозойскими известняками, сланцами, песчаниками, а также гранитами и докембрийскими кристаллическими породами, которые образуют наиболее высокие останцовые кряжи (горы Лонг-Рейндж, 814 м). Бóльшая часть поверхности — сильно расчлененное плато высотой 300—400 м с моренным покровом, друмлинами, камами, озами, а также формами ледникового выпахивания. Климат очень влажный, с сильными ветрами, прохладным летом и сравнительно теплой зимой. Мощность снежного покрова достигает 2—3 м и более. Ландшафты имеют преимущественно среднетаежный облик. Дренированные склоны заняты елово-пихтовыми лесами с канадским кизилом, клинтонией (змеиной ягодой), овечьим лавром (Kalmia angustifolia), голубикой и гипновыми мхами. На юго-западе встречаются красный клен (Acer rubrum), желтая береза, черный ясень. Выше 350—400 м поверхность почти безлесна и имеет характер лишайниковой пустоши с редкими угнетенными деревьями черной ели.

Сводово-складчатые горы мезозойского складчатого пояса. Система хребтов, куда входят горы Маккензи (2972 м) и северная часть Скалистых гор (3954 м), сложена нижнепалеозойскими сланцами,



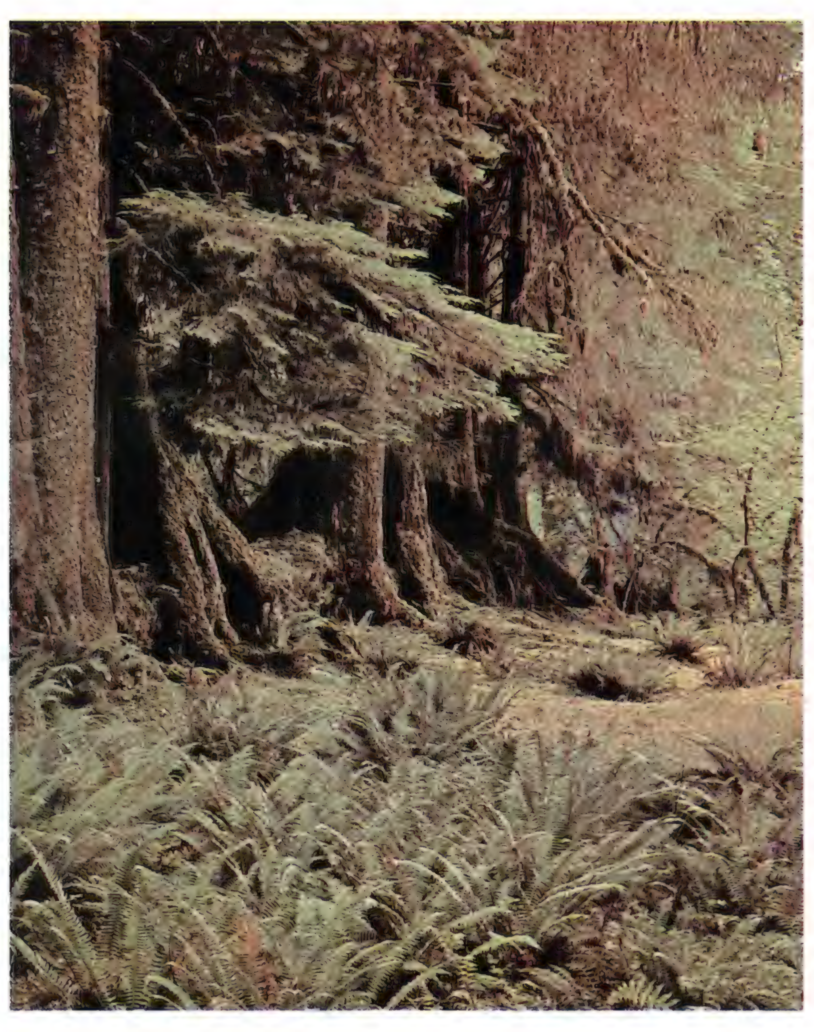
Горная тайга на западе Канады

известняками, кварцитами, смятыми в крутые складки и разбитыми сбросами. Горы с узкими гребнями и крутыми склонами расчленены глубокими ущельями. На востоке они круто спускаются к равнинам, их западные склоны более пологи. В горах выпадает 400 — 600 мм осадков в год. Северо-восточные склоны гор Маккензи (подзона северной тайги) покрыты горными редколесьями из угнетенной белой ели, реже — черной ели и лиственницы, а также белой березы, чередующимися с ольховником и ерником и переходящими в горные тундры. На северо-восточных склонах Скалистых гор и в долинах до 900 — 1200 м растут таежные леса предгорного типа. Выше они сменяются лесами из энгельмановой ели (Picea engelmannii), близкой к белой ели, а в верхней части лесного пояса — из альпийской пихты (Abies lasiocarpa), на юге — с примесью белокорой сосны (Pinus albicaulis) и альпийской лиственницы (Larix lyallii). На гарях широко распространяется береговая, или скрученная, сосна (Pinus contorta). Выше узкой полосы горного редколесья (1200—1500 м) лежат горные тундры, во флоре которых присутствуют эндемичные виды ивы (Salix nivalis), филлодоце (Phyllodoce empetriformis), кассиопеи (Cassiope mertensiana), луговика (Deschampsia alpicola), калужницы (Caltha leptosepala), горной гвоздики (Douglasia nivalis). На вершинах распространены обширные снежники.

Внутренние плоскогорья мезозойского складчатого пояса. Между системами восточных и береговых хребтов Кордильер расположена полоса плато, крупнейшее из которых — Юкон, сложенное разновозрастными осадочными породами, пронизанными интрузиями. Широкие долины, врезанные на глубину 300—600 м, расчленяют плоскогорье на блоки средней высотой до 600 м на севере и до 1500 м на юге. Отдельные глыбовые массивы, сложенные кристаллическими породами, достигают 2500 м. Климат континентальный и относительно сухой. Зимой в котловинах и долинах, где застаивается холодный воздух, температура может снижаться до —64°. Северо-западная часть плато (западнее 136—137° з. д.) не подвергалась покровному оледенению. Повсеместно распространена многолетняя мерзлота. Расположенное южнее плато Стикин (2500 м) сложено палеозойскими осадочными породами, гранитами, отчасти лавами. Сомкнутые леса из белой ели с участием аляскинской белой березы, осины приурочены к более теплым склонам долин. В долинах на заболоченных участках преобладает черная ель. В юго-восточных районах появляется лиственница, на песчаных террасах — береговая сосна. Выше по склонам леса становятся разреженными, преобладает альпийская пихта, доходящая до 1200—1300 м. На севере граница леса снижается до 1000—700 м. Выше господствует горная тундра.

Складчато-глыбовые и глыбовые горы Притихоокеанского пояса. Горные хребты образуют непрерывный барьер вдоль тихоокеанского побережья. На севере находятся наиболее высокие из них: Аляскинский хребет (гора Мак-Кинли, 6194 м), горы Св. Ильи (гора Логан, 5951 м), Чугач (4016 м), сложенные сильнодислоцированными палеозойскими и мезозойскими породами, пронизанными гранитными интрузиями. Современный рельеф окончательно сформировался в эпоху альпийского орогенеза. Характерны древнеледниковые альпийские формы и мощное современное оле-

Лес из ситхинской ели



денение. Горы Врангеля (4996 м) — гранитный массив с насаженными молодыми вулканами, покрытыми ледниками. Береговой хребет (3136 м) — отпрепарированный эрозией гранитный батолит, расчлененный на отдельные массивы, с глубокими трогами и фьордовыми берегами. Параллельно Береговому хребту тянутся гористые (1376 м) архипелаг Александра и острова Королевы Шарлотты, относящиеся к внешнему поясу Кордильер, частично затопленному. Эти острова сложены осадочными, вулканогенными и интрузивными породами, изрезаны фьордовыми берегами.

Мягкий климат с обильными осадками, постоянно высокой относительной влажностью воздуха и туманами способствует произрастанию густых высокопродуктивных дождевых хвойных лесов. На дренированных приморских склонах основу древостоя составляют ситхинская ель (Picea sitchensis), западный хемлок (Tsuga heterophylla) и туя гигантская, или западный красный кедр (Thuja plicata). Выше 500 м появляются горный хемлок (Tsuga mertensiana) и кипарисовик нутканский, или желтый кедр (Chamaecyparis nootkatensis), которые с высотой начинают доминировать. Местами выражен довольно густой кустарниковый ярус, но в основном поверхность покрыта слоем валежника, папоротниками и мощным лишайниково-моховым покровом.

Вблизи берега и по долинам рек растут вместе с ситхинской елью черный, или волосовидный, тополь (Populus trichocarpa), крупнолистный клен (Acer macrophyllum), красная ольха (Alnus rubra), встречается тис. На скалах и песках растет скрученная сосна. К югу состав лесов становится богаче, и они постепенно переходят в суббореальные леса, но без типичной для них дугласии. Верхняя граница леса, образованная

обычно горным хемлоком и альпийской пихтой, проходит на высоте до 800 м. Благодаря обилию твердых осадков и прохладному лету на некоторых островах и в горах Св. Ильи снеговая граница спускается до 600—400 м, на более континентальных южных склонах Аляскинского хребта она поднимается до 1000 м и выше. Площадь оледенения — около 52 тыс. км^2, длина крупнейших ледников — свыше 100 км, некоторые из них спускаются в море. Пояс горных тундр выражен на востоке Аляскинского хребта и в горах Чугач, в Береговом хребте он почти отсутствует.

ПОДТАЕЖНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Подтаежные ландшафты особенно типично выражены в восточной части континента, между тайгой и зоной суббореальных лесов. На побережье Атлантического океана их южная граница спускается до 43° с. ш., и в целом здесь они занимают более низкоширотное положение, чем в Евразии. К западу от Великих озер подтаежная зона сильно сужается и смещается к северу — в соответствии с общим сдвигом зональных границ в резко континентальных условиях. Одновременно существенно изменяется и характер подтаежных ландшафтов. В барьерно-дождевых приокеанических условиях Тихоокеанского сектора зональные контрасты сильно размыты, притом особенности подтаежного ландшафтного типа сильно трансформированы горным рельефом, так что данный тип трудно отделить от собственно суббореального, и впоследствии они будут рассмотрены вместе.

При определенной климатической общности, и прежде всего заметно повышенной в сравнении с бореальными ландшафтами теплообеспеченности (см. табл. 11), в подтайге появляются отчетливые секторные различия, позволяющие наметить три ландшафтных типа: умеренно континентальный приатлантический (или аппалачский), типично континентальный лаврентийский (или приозерный) и резко континентальный центральноканадский. Первые два типа не так сильно отличаются один от другого, как от центральноканадского. Аппалачская подтайга по климату скорее ближе к приокеаническому варианту дальневосточной подтайги, чем к западноевропейской. Лаврентийская подтайга до некоторой степени близка к восточноевропейской (особенно к ее прибалтийскому варианту), но отличается более обильным увлажнением. Центральноканадскую подтайгу можно рассматривать как аналог западносибирской.

Аппалачские подтаежные ландшафты отличаются наиболее мягким климатом с годовыми амплитудами температур около 20° и средней температурой самого холодного месяца —4, —10°. Соответствующие показатели для лаврентийской подтайги: около 30° и —6, —15°; для центральноканадской: около 40° и около —20°. Продолжительность безморозного периода для названных типов соответственно составляет 150—180, 120—150 и менее 100 дней. Годовое количество осадков уменьшается в том же направлении: 1000—1500, 800—1000, 400—500 мм. При этом на востоке осадки распределяются по месяцам равномернее, хотя выражен зимний максимум, на западе наибольшее количество выпадает летом. Коэффициент увлажнения на востоке достигает 2,0—3,0, на западе он несколько ниже 1. Однако теплообеспеченность в приатлантических районах понижена, сумма активных температур — 1500—2500° (в южных районах приозерной подтайги — около 2800°).

В сезонной ритмике подтайги сочетаются черты как бореальных, так и суббореальных ландшафтов. Зима довольно длительна и сурова, с продолжительным снежным покровом, мощность которого в приатлантических районах достигает 3 м. Снегопады бывают с октября по апрель. С декабря до середины апреля реки, а также прибрежная зона Великих озер находятся подо льдом. Навигация на Великих озерах прекращается на 140 дней, хотя над большими глубинами они не замерзают. Листва на деревьях обычно начинает появляться в мае. Период с температурами выше 10° продолжается 120—150 дней, выше 15° — от 60—80 до 120 дней. Расцвечивание листвы деревьев начинается в конце сентября — нача-

ле октября, листопад заканчивается к концу октября — середине ноября.

Годовой слой стока на западе всего лишь около 50 мм, с резким весенним максимумом (в апреле), обусловленным таянием снега. На востоке величина стока более 300 мм, а в приатлантической полосе — до 1000 мм, режим его более равномерный; хотя главную роль играет снеговое питание, большое значение имеет и дождевое, зимой наблюдается вторичный максимум.

В сравнении с тайгой возрастает интенсивность химического выветривания и микробиологической деятельности. Почвам присущи переходные черты. На востоке почвы характеризуются интенсивным промывным режимом. В условиях более обильного, чем в восточноевропейских ландшафтах, увлажнения проявляются признаки буроземообразования. Дерново-подзолистые почвы северных районов переходят в серо-бурые оподзоленные или буроземно-подзолистые слабокислые почвы. Они содержат 5—6% гумуса в верхнем горизонте, насыщенность основаниями — около 50%. В резко континентальном западном секторе образуются почвы, близкие к серым лесным, часто осолоделые, аналогичные почвам подтаежных березняков Западной Сибири.

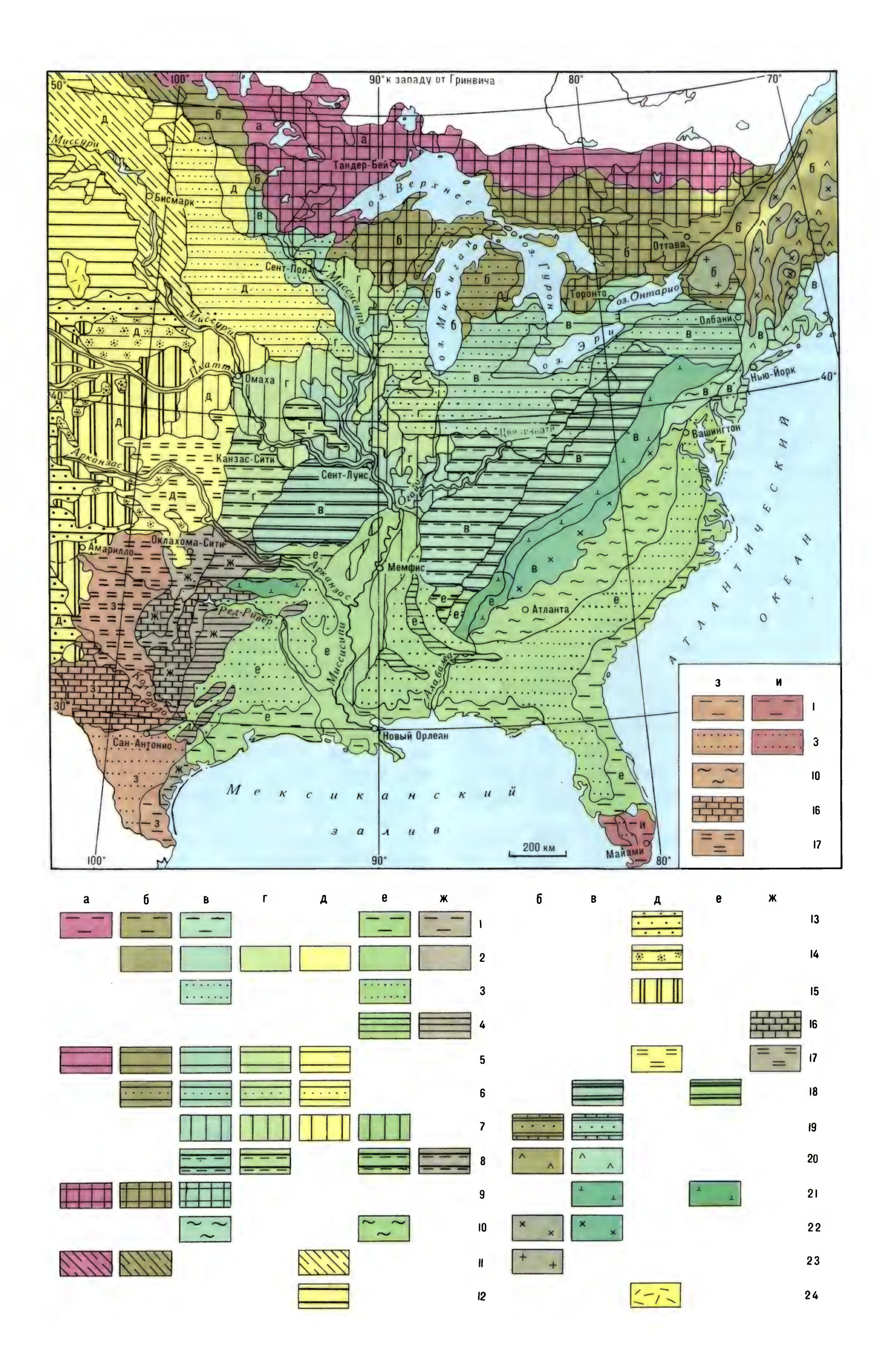
Подтаежные смешанные леса Северной Америки значительно богаче по флористическому составу, чем восточноевропейские. Типичные леса области Великих озер (lake forest), или лаврентийские, состоят из хвойных и широколиственных пород, роль последних к югу усиливается. Из хвойных здесь растут белая и черная ель, бальзамическая пихта, хемлок (Tsuga canadensis), туя западная (Thuja occidentalis) и другие породы, из лиственных на хорошо дренированных местообитаниях — сахарный клен, бук крупнолистный (Fagus grandifolia), дубы красный (Quercus rubra), крупноплодный (Q. macrocarpa), белый (Q. alba), северный (Q. borealis), желтая береза, липа американская; во влажных понижениях чаще встречаются клены красный (Acer rubrum) и серебристый (A. saccharinum), белый вяз (Ulmus americana), ясени белый (Fraxinus americana) и черный (F. nigra). Для подлеска характерны тис канадский (Taxus canadensis), можжевельник (Juniperus communis), лещина (Corylus rostrata), сумах (Rhus tuphina, R. toxicodendron), ирга (Amelanchier canadensis) и др.

На сухих песчаных грунтах преобладают леса из сосен веймутовой, или белой (Pinus strobus), — самого крупного дерева (до 50 м высоты), красной (P. resinosa), а также банксовой, которая здесь находится на южном пределе своего ареала. В заболоченных депрессиях распространены леса из черной ели, лиственницы, липы канадской (Tilia canadensis), черного ясеня, туи восточной, или восточного кедра (Thuja orientalis).

В приатлантических районах, особенно на открытых ветру приморских низинах и горных вершинах, роль хвойных усиливается. Смешанные леса (акадийского типа) предпочитают хорошо дренированные склоны, для них типичны красная ель (Picea rubra), а также сосны белая и красная, хемлок, белая ель, бальзамическая пихта, из лиственных — сахарный клен, бук, желтая береза. Иногда встречаются белый вяз, ясени черный и белый, липа американская и др. Дуб сравнительно редок. В густом подлеске и травяном покрове много бореальных видов. Леса сильно нарушены пожарами и вырубками. На гарях распространены банксова сосна, белая береза, осина (Populus grandidentata).

Растительный покров центральноканадской подтайги значительно беднее. Широколиственные породы встречаются в основном по долинам рек. Преобладают парковые осиновые леса (Populus deltoides, P. tremuloides), в восточной части, южнее озера Виннипег, к осинам примешивается крупноплодный дуб.

Низменные морские аккумулятивные равнины. Впадина реки Св. Лаврентия выработана в рыхлых кембрийских песчаниках, сланцах и ордовикских известняках, перекрытых мореной и морскими глинами и песками. Поверхность представляет собой серию террас (до 180 м). Леса сильно вырублены. На севере в них преобладают хвойные породы — белая ель, бальзамическая пих-


90° к западу от Гринвича
80°
70°
100°
50°
40°
30°
90°
Миссури
Бисмарк
Тандер-Бей
оз. Верхнее
Сент-Пол
Миссисипи
оз. Мичиган
оз. Гурон
Оттава
Торонто
оз. Онтарио
Олбани
оз. Эри
Платт
Омаха
Нью-Йорк
Вашингтон
Цинциннати
Канзас-Сити
Арканзас
Сент-Луис
Огайо
Мемфис
Оклахома-Сити
Амарилло
Ред-Ривер
Атланта
Алабама
Колорадо
Сан-Антонио
Новый Орлеан
Мексиканский залив
Атлантический океан
200 км
Майами
з и
1
3
10
16
17
а б в г д е ж
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
б в д е ж
13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

та, хемлок, к которым примешиваются широколиственные сахарный клен, бук, реже другие виды. Роль широколиственных усиливается к югу. Широко распространены вторичные осиновые, березовые и сосновые леса. В заболоченных депрессиях доминируют туя, черная ель и черный ясень.

Возвышенные пластовые равнины с ледниковой и водно-ледниковой аккумуляцией распространены в южной части области Великих озер, в пределах границ последнего (висконсинского) оледенения. Фундамент Северо-Американской платформы перекрыт сланцами и известняками (от кембрийских до карбоновых), полого наклоненными на юг и образующими куэстовые ступени. Коренные породы перекрыты мореной. Часто встречаются узкие гряды конечных морен, друмлины, зандровые поля, камы и глинистые озерно-ледниковые равнины. Расположенные здесь Великие озера (кроме Верхнего) занимают тектонические впадины, подвергшиеся эрозионной и ледниковой обработке. Территория сильно освоена, встречаются остатки типичных приозерных смешанных лесов, сосновые боры с примесью дуба на зандровых песках, заболоченные впадины с туей.

Возвышенные цокольные равнины докембрийских щитов распространены на южной окраине Канадского щита, к северу и западу от Великих озер (с озером Верхним в грабенообразной впадине). На поверхности — следы ледникового выпахивания, множество озер в скалистых берегах, в некоторых местах маломощная морена. Рельеф преимущественно холмистый, высотой 300—500 м, с отдельными останцовыми скалистыми возвышенностями — твердышами. Встречаются друмлины, конечные морены, зандровые пески, впадины с озерно-ледниковыми отложениями. В лесах преобладают хвойные породы — сосны, белая ель, бальзамическая пихта, хемлок, но есть сахарный клен, бук, желтая береза и др. В заболоченных лесах доминируют черная ель, лиственница, туя, черный ясень, красный клен. Леса сильно нарушены вырубками и пожарами.

Низменные и возвышенные денудационные равнины на палеозойских складчатых структурах. Северо-западная оконечность Аппалачской горной системы с основанием из палеозойских известняков, песчаников, сланцев, большей частью перекрытых мореной. Платообразные, глубоко расчлененные возвышенности (до 500 — 600 м) сочетаются с небольшими тектоническими депрессиями и низменными равнинами внутренних впадин на горизонтально залегающих карбоновых отложениях. Встречаются озы и друмлины. (Низкогорные поднятия на кристаллических породах ниже рассматриваются отдель-

Ландшафты Северной Америки (восточная часть)

Типы ландшафтов: *а — бореальные (южнотаежные), б — подтаежные, в — суббореальные широколиственнолесные приатлантические, г — суббореальные лесостепные, д — суббореальные степные, е — субтропические влажные лесные, ж — субтропические лесостепные, з — субтропические сухостепные, и — тропические влажные лесные.*
Группы ландшафтов: *1 — низменные морские аккумулятивные равнины; 2 — низменные аллювиальные равнины; 3 — низменные пластово-моноклинальные (частью куэстовые) равнины; 4 — низменные межкуэстовые равнины на карбонатных глинах («черные земли»); 5 — низменные и возвышенные озерно-ледниковые равнины; 6 — возвышенные пластовые равнины с ледниковой и частью водно-ледниковой аккумуляцией; 7 — возвышенные пластовые эрозионные лёссовые равнины; 8 — возвышенные пластовые эрозионные равнины на палеозойских (преимущественно карбонатных) отложениях; 9 — возвышенные цокольные равнины докембрийских щитов с ледниковой аккумуляцией; 10 — возвышенные цокольные равнины на палеозойских складчатых структурах; 11 — высокие пластовые равнины с ледниковой аккумуляцией; 12 — высокие эрозионные плато на верхнемеловых и палеогеновых песчаниках, сланцах, мергелях; 13 — высокие аридно-денудационные и дефляционные плато на неогеновых песчанистых отложениях; 14 — то же с эоловыми песками; 15 — то же с лёссами; 16 — высокие аридно-денудационные плато на нижнемеловых карбонатных отложениях; 17 — то же на пермских и триасовых красноцветных отложениях; 18 — высокие, частью низкогорные глубоко расчлененные плато на палеозойских осадочных породах; 19 — то же с формами ледниковой аккумуляции; 20 — возвышенные цокольные равнины и остаточные низкогорья на палеозойских структурах с ледниковой и водно-ледниковой аккумуляцией; 21 — складчатые горы на палеозойских структурах с обращенным рельефом; 22 — складчато-глыбовые горы на палеозойских структурах (преимущественно на кристаллических породах); 23 — глыбовые горы на докембрийских кристаллических породах; 24 — островные горы мезозойского складчатого пояса*

но.) В узкой береговой полосе полуострова Новая Шотландия и острова Кейп-Бретон, подверженной сильным холодным ветрам, преобладают еловопихтовые леса. На слабо дренированных низменностях Нью-Брансуика распространены смешанные леса с участием сахарного клена, бука, на хорошо дренированных склонах — более богатые («акадийские»), но сильно нарушенные.

Складчато-глыбовые и глыбовые низкогорья на палеозойских и докембрийских структурах. Наиболее высокие поднятия северной части Аппалачской системы приурочены к блоковым структурам, а также к отпрепарированным выступам из докембрийских пород и гранитных интрузий: Белые горы (1916 м), Зеленые горы (1338 м), горы Нотр-Дам (1311 м) и др. Горы Адирондак (1628 м) — глыбовое куполовидное поднятие докембрийских структур, сложенных гнейсами, прорванными габбро. Выровненные поверхности чередуются с сильно расчлененными склонами, встречаются экзарационные формы (кары), морены. Ландшафты относятся к горно-таежному поясу пихтово-еловых лесов. В долинах встречаются смешанные леса с участием туи, хемлока, сахарного клена, желтой березы, белого вяза, а также сосен — веймутовой и красной и др. Верхняя граница леса в Новой Англии проходит на высоте 1200 м, в горах Адирондак — 1500 м. Выше — фрагменты альпийских лугов и заросли кустарников (Rhododendron catawbiense, Alnus viridis).

Возвышенные озерно-ледниковые равнины на карбонатном пластовом основании. Плоские слабо дренированные равнины Центральноканадского сектора подтайги (к югу от озер Виннипег и Манитоба) высотой 300 — 500 м. Озерно-ледниковые глины перекрывают нижнепалеозойские известняки. Преобладают осиновые леса с участием дуба крупноплодного, а также бальзамического тополя с подлеском из лещины, калины (Viburnum eradiatum), шиповника (Rosa acicularis). К югу осиновые леса приобретают колковый характер — переходят во влажные депрессии, на водоразделах появляются лугово-степные сообщества с ковылем (Stipa spartea) — подтайга сменяется лесостепью. Вдоль рек встречаются леса из белого вяза с примесью зеленого ясеня, манитобского клена, восточного тополя, иногда липы и черного ясеня.

Высокие пластовые равнины с моренным покровом. Подтаежная часть Великих равнин представлена узкой полосой с преобладанием холмистого рельефа высотой 500—1000 м (в предгорьях Скалистых гор — до 1500 м). Основание из меловых мергелей, образующих куэстообразный уступ к востоку, большей частью перекрыто мореной, местами озерно-ледниковыми отложениями. Встречаются гряды конечных морен. Долины крупных рек наследуют ложбины стока ледниковых вод. В предгорьях долины врезаны на глубину до 100—130 м. Характерны высокоствольные осиновые леса с примесью бальзамического тополя, белой березы, на севере — белой ели. К югу сплошные леса сменяются колками и незаметно переходят в лесостепь. В долинах рек (чаще на востоке) встречаются манитобский клен и зеленый ясень.

ШИРОКОЛИСТВЕННОЛЕСНЫЕ (СУББОРЕАЛЬНЫЕ ГУМИДНЫЕ) ПРИАТЛАНТИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

Большую часть горной страны Аппалачей и восточную окраину Центральных равнин занимают ландшафты широколиственнолесного типа. От своих европейских аналогов они отличаются более высокой тепло- и влагообеспеченностью, обнаруживая больше сходства с островным вариантом дальневосточных широколиственнолесных ландшафтов или с приатлантическими субсредиземноморскими ландшафтами. Величина суммарной радиации достигает здесь 120—140 ккал/см^2· год, а радиационный баланс 50 — 60 ккал/см^2· год. Лето очень теплое (средняя июльская температура 22 — 25°), сумма активных температур с широтой возрастает от 3000 до 4500°. Безморозный период в южных и приморских районах длится 200 — 210 дней. Зимой погода неустой-

чива из-за частых вторжений как арктического воздуха, сопровождаемых сильным понижением температуры, снегопадами, метелями, так и теплых воздушных масс с Мексиканского залива. Средняя январская температура на юге 0—2°, а на северо-западе — 10°. Средний из абсолютных минимумов даже на юге ниже — 15°, а на северо-западе почти —30°. Годовая амплитуда температур возрастает от 23 — 25° в приатлантических районах до 30° и более в глубине континента. Соответственно восточная (аппалачская) часть зоны характеризуется умеренно континентальным климатом, а западная — типичным континентальным.

Осадки поступают в основном с Мексиканского залива и Атлантического океана и убывают к северу и западу от 1200 до 800 мм. Распределены они в течение года довольно равномерно. Годовой коэффициент увлажнения на большей части территории несколько ниже 1. На западе с июня по октябрь испаряемость превышает количество выпадающих осадков, и в отдельные годы возможны засухи.

По природным процессам и их сезонному ритму североамериканские широколиственнолесные ландшафты близки к европейским. По продолжительности и срокам наступления фаз годового цикла более северные и континентальные ландшафты сходны с восточноевропейскими аналогами, а более южные — с центральноевропейскими. В октябре (на юге — в ноябре) наблюдаются первые снегопады. На севере образуется устойчивый снежный покров, который держится 80—120 дней, за зиму выпадает до 120 см снега. На юге число дней со снежным покровом не более 20, и устойчивый покров не образуется. В северных районах реки и водоемы зимой покрыты льдом (озеро Эри — с конца декабря до второй декады февраля). Последний снежный покров наблюдается в феврале—марте, но снегопады возможны еще и в апреле (а на севере изредка в мае). На весенние месяцы (март—апрель) приходится главный максимум стока. Годовой ход стока довольно равномерный, с летним минимумом. Годовой слой его возрастает от 200 мм на западе до 500 мм и более на востоке.

В типичных условиях на деревьях в апреле начинают распускаться листья (у сахарного клена — 1 — 5 апреля, у красного клена — 10 — 25 апреля, у тюльпанного дерева — с 7 апреля по 5 мая). В это же время цветет большинство лесных растений. Сеять ранние яровые (овес) начинают в марте — первой декаде апреля, кукурузу — в апреле. Фаза полного облиствения лесов продолжается в северных районах с середины мая до конца сентября, в южных — с начала апреля до конца сентября — начала октября. Расцвечивание листвы у разных видов происходит в разное время и растягивается более чем на месяц, обычно до конца октября (индейское лето). Листопад у большинства деревьев начинается в первых числах октября, а завершается к середине или концу ноября. Так, у кленов сахарного и красного листья начинают расцвечиваться с 20 октября по 1 ноября, а опадают к 17 ноября, у тюльпанного дерева — соответственно 25 — 27 сентября и 10 октября.

По условиям почвообразования североамериканские широколиственнолесные ландшафты очень схожи с их аналогами в Западной и Центральной Европе. Основные почвы относятся к типу бурых лесных: в северной части зоны — оподзоленные ненасыщенные (серо-бурые оподзоленные, того же характера, что и в подтайге), в южной — типичные насыщенные. На карбонатных породах часто формируются дерново-карбонатные почвы.

Флора североамериканских широколиственных лесов по ее древности и богатству может быть сравнима с восточноазиатской. Европейские суббореальные леса гораздо беднее, хотя у них много общих родов с североамериканскими. Наиболее многочисленны виды кленов, дубов, гикори (кария). Различаются два секторных варианта лесных формаций. Собственно приатлантический (аппалачский) лес полидоминантный. Деревья верхнего яруса достигают 30, иногда 40—45 м высоты. В прошлом его важным элементом был каштан (Castanea dentata),



Осень в долине Миссури близ Сент-Луиса. Дубы, клены, гикори

почти полностью уничтоженный болезнью в начале нашего века. Здесь представлены десятки видов дуба, в том числе белый, красный, северный, алый (Quercus coccinea), двуцветный (Q. bicolor) и др. Очень характерны крупнолистный бук и сахарный клен. Кроме того, для верхнего яруса типичны желтая береза, липа американская, черный орех (Juglans nigra), сикомора, или платан (Platanus occidentalis), реликтовое тюльпанное дерево (Liriodendron tulipifera), достигающее высоты 60 м, ликвидамбар (Liquidambar styraciflua), гикори (Carya ovata), липа серебристая (Tilia alba), часто хемлок и др. Нижний полог образуют деревья второго порядка — граб (Carpinus caroliniana), хмелеграб (Ostrya virginiana), слива (Prunus americana), яблоня (Morus rubra), сассафрас (Sassafras sassafras), некоторые клены, боярышник и др. В кустарниковом ярусе распространены гамамелис (Hamamelis), ирга, груша, сумах, калина (Viburnum), кизил (Cornus), лещина и др. В травяном покрове множество видов. Все эти растения цветут в разное время, начиная с ранней весны до осени. Есть лианы — виноград, плющ, бегония, ломонос.

К югу от 37° с. ш. намечается переход к субтропическим лесам — в древостое появляются вечнозеленые виды, в том числе магнолия (Magnolia grandiflora), лавр благородный (Laurus nobilis), иглица (Ruscus aculeatus), сассапариль (Smilax excelsa).

По мере усиления континентальности постепенно исчезают бук, каштан и некоторые другие виды. Для западных районов (Центральные равнины) типичны дубово-гикориевые леса с многими видами дуба (северный, белый, красный, крупноплодный, бархатистый (Quercus velutinum и др.) и гикори (Carya ovata, C. alba, C. glabra, C. pe-

can и др.). К ним часто примешиваются сахарный клен, липа американская, встречаются тюльпанное дерево, листопадная магнолия (Magnolia acuminata), черный орех, платан и др. Густой подлесок и травяной покров представлены многими видами. К западу видовой состав лесов беднеет, древостой редеет; в прерии эти леса проникают по долинам рек. Далее других деревьев на северо-запад заходит дуб крупноплодный.

Широколиственным лесам присуща довольно богатая и своеобразная фауна, крупные представители которой в естественных условиях почти не сохранились. К ним относятся олень вапити, эндемичный виргинский олень, бурый медведь, обыкновенная и красная рысь, росомаха, куница, серая лисица, скунс, серая белка, эндемичный крот-звездорыл и др. Из птиц для этих лесов характерны дикая индейка, вилохвостый лунь.

Низменные приморские равнины. Самые северные участки Приатлантической низменности — полуостров Нью-Джерси и остров Лонг-Айленд — расположены у южной границы четвертичного оледенения. Широко распространены зандровые поля, на Лонг-Айленде прослеживается двойной вал конечной морены. Берега низкие, с лагунами и маршами. К атлантическому побережью открыты впадины Северных Аппалачей — Бостонская котловина, выработанная в мягких карбоновых сланцах, и грабены Гудзона и Коннектикута. Здесь повсеместны следы оледенения — моренный покров, зандры, друмлины и т. д. Территория интенсивно освоена и урбанизирована. В прошлом здесь росли леса, в которых преобладали дубы, в низинах — из вяза и ясеня, на зандровых песках — сосняки.

Возвышенные пластовые равнины приурочены к докембрийской Северо-Американской платформе с мощным чехлом палеозойских осадочных пород (Центральные равнины). Различаются три основные группы ландшафтов.

1. Равнины области последнего (висконсинского) оледенения, примыкающие на юге к Великим озерам, с преобладающими высотами 300—400 м. Дочетвертичные породы образуют широкие ступени с уступами из ордовикских, силурийских и девонских известняков. К обрыву силурийских известняков высотой 30—60 м приурочен Ниагарский водопад. В рыхлых песчаниках и сланцах — пологие депрессии, в одной из них расположено озеро Эри. Большая часть поверхности равнин покрыта мореной, нередко карбонатной. Характерны также узкие извилистые гряды конечных морен. В понижениях распространены озерно-ледниковые отложения, зандровые поля. Первичные леса плохо сохранились. Типичны дубово-гикориевые и кленово-буковые (на более богатых почвах) леса с участием многих других широколиственных пород. На северо-западе преобладают клены и липа. На глинистых озерно-ледниковых равнинах распространены леса из вяза и ясеня с участием граба, гикори, дубов, на сухих песках — веймутова сосна с подлеском из дубов.

2. Равнины области древних оледенений (иллинойского и канзасского) представлены неширокой полосой со сглаженными слабоволнистыми водоразделами и сильным эрозионным расчленением. Морена перекрыта лёссом, широкие глубоко врезанные долины выполнены флювиогляциальными галечниками. Большая часть равнин распахана и относится к кукурузно-соевому поясу. Леса в основном вторичные дубово-мелколиственные, реже встречаются гикори, каштан и др.

3. Внеледниковые равнины с мощной корой выветривания, местами перекрытой лёссовидными суглинками, и глубоким эрозионным расчленением. Пологие куполообразные поднятия (Лексингтонское, Нэшвилское) из ордовикских известняков окружены куэстовыми ступенями из карбоновых известняков и песчаников. Повсеместно распространены крупные карстовые воронки, сухие долины. В карбоновых известняках образовалась крупнейшая в мире система пещер (Флинт — Мамонтова) протяженностью более 300 км. В сохранившихся дубово-гикориевых лесах много южных элементов, в том числе вечнозеленых (магнолия, падуб и др.).

Высокие плато на осадочных палео-

зойских породах. Аппалачское плато — участок древней платформы, вовлеченный в сводовое поднятие Аппалачской горной системы. Сложено девонскими и карбоновыми осадочными толщами, полого падающими на запад. Поверхность повышается с запада на восток от 300—400 до 1000 м и выше (плато Камберленд, 1263 м; Аллеганское, 1482 м; горы Катскилл, 1281 м), обрываясь к востоку крутым уступом из карбоновых известняков и песчаников высотой 300—400 м. Плато густо и глубоко расчленено речными долинами, широко развит карст. На севере сохранились следы оледенения, к глубоким троговым долинам приурочены узкие пальцеобразные озера («finger lakes»). В прошлом плато было покрыто богатыми аппалачскими лесами с преобладанием клена и бука, который с высотой господствовал. На севере были распространены преимущественно дубовые леса с примесью других широколиственных пород. К настоящему времени сохранились лишь фрагменты этих лесов. Выше 800 м появляются хвойные, на самых высоких вершинах они доминируют (см. ниже).

Плато Озарк — широкое асимметричное сводовое поднятие со ступенчатым рельефом. В наиболее высокой части (540 м) обнажаются породы кристаллического фундамента, остальная территория сложена палеозойскими породами чехла, преимущественно закарстованными ордовикскими и карбоновыми известняками. Первичные дубово-гикориевые леса представлены ксерофитным вариантом с разреженным древостоем и злаковым покровом, намечающим переход к субтропической лесостепи.

Складчатые и складчато-глыбовые горы на герцинских структурах. Собственно Аппалачи состоят из двух крупных структурно-орографических частей — западной и центральной (восточная — Пидмонт — является равниной и лежит за пределами широколиственнолесной зоны). Запад — Большая долина, или Область хребтов и долин, относится к сильно размытой краевой складчатой зоне с обращенным (аппалачским) рельефом. Ядрам антиклиналей, сложенным рыхлыми палеозойскими отложениями, соответствуют широкие продольные долины, тогда как отпрепарированные песчаники, кварциты, известняки синклиналей образовали гребни разнообразной формы высотой до 1000—1200 м. В кембрийских и карбоновых известняках и доломитах много пещер и других карстовых форм. Центральная зона представлена наиболее высокими (Блу-Ридж, 2037 м) складчато-глыбовыми хребтами, сложенными осадочными палеозойскими, метаморфизованными докембрийскими породами и гранитными батолитами. Преобладают округлые вершины и пологие склоны.



Весна в горах Блу-Ридж. Цветут азалия и дёрен

Для нижнего пояса (до 800 м) характерен типичный аппалачский лес (плохо сохранившийся) с многими видами дуба, буком, который выше 500 м доминирует, черным орехом, тюльпанным деревом, гикори и др. На юге к этим породам примешиваются вечнозеленые виды. В среднегорном поясе (800—1200 м) распространены смешанные леса с черной елью, пихтой Фрезера (Abies fraseri), соснами (Pinus pungens, P. strobus); из широколиственных преобладают клены — сахарный, красный, на юге — белокорый (Acer leucoderme), южный сахарный (A. teoridanum). Выше 1200 м расположен пояс хвойных лесов из веймутовой сосны, бальзамической пихты. Высоко-

горья (выше 1500 м на севере и 1800 м на юге) представлены фрагментами субальпийского пояса с кустарниками (ива, ольха, рододендрон, горный клен).

СУББОРЕАЛЬНЫЕ ГУМИДНЫЕ ПРИТИХООКЕАНСКИЕ ЛАНДШАФТЫ

Узкая полоса тихоокеанских склонов Кордильер между 53 и 42° с. ш. выделяется своеобразными экспозиционными ландшафтами, продолжающими на юге притихоокеанскую тайгу. Климат здесь суббореальный океанический, во многом сходный с климатом островного подсектора западноевропейских широколиственных лесов, с очень мягкой влажной зимой и прохладным летом. Здесь всегда высокая относительная влажность воздуха, часты туманы, низкая облачность. Средняя температура января в прибрежной полосе положительная (2—5°), средняя июльская 13—15°. Во внутренних районах, более защищенных от прямого влияния океана, средняя июльская температура 17—19°. У подножий береговых хребтов и на наветренных склонах гор выпадает более 2000 мм осадков, местами более 4000 мм, при этом в отличие от приатлантических суббореальных ландшафтов Западной Европы они неравномерно распределяются по сезонам, и режим их близок к средиземноморскому. Уже в северных районах самый влажный месяц (декабрь или январь) получает в 4—8 раз больше влаги, чем самый сухой (июль). На юге при годовой сумме осадков 3000 мм в декабре или январе выпадает около 500 мм, а в июле — около 30 мм, т. е. в 16 раз меньше. Летом коэффициент увлажнения ниже 1, однако недостаток осадков компенсируется осенне-зимними запасами и высокой влажностью воздуха. Зимой наблюдаются обильные снегопады, на склонах Берегового хребта Канады мощность снежного покрова кое-где достигает 9 м, но вблизи побережья снежный покров образуется редко, бывает не более 20 дней со снегопадами.

Самая замечательная особенность ландшафтов данного типа — богатый растительный покров с огромными запасами биомассы. Здесь известно около 45 видов деревьев, в том числе три вида ели, три — пихты, лжетсуга (Pseudotsuga meniesii= P. taxifolia), четыре вида сосны, лиственница, два вида тсуги, два — кипарисовика, тис, дуб, три вида клена, два — ольхи, два — березы, два — вишни, земляничник и др. Типичны горные хвойные леса, характернейшим представителем которых является лжетсуга, или дугласия, обычно называемая дугласовой пихтой, а также орегонской сосной. Это огромное дерево высотой 50—80 м (отдельные экземпляры — до 125 м), растущее до 1000 лет. Объем древесины одного такого дерева — 150—200 (до 240) $м^3$. Дугласия хорошо растет на гарях, иногда в виде чистых насаждений на месте западного хемлока или туи гигантской, но чаще образует смешанные насаждения с этими породами, а также с пихтами — великой, или гигантской (Abies grandis), миловидной, или серебристой (A. amabilis), благородной (A. nobilis), достигающими 75—90 м высоты.

Запасы фитомассы этих лесов составляют около 1000—2000 (иногда до 2900) т/га, что значительно больше, чем у экваториальных лесов. В этом отношении они уступают лишь субтропическим секвойевым лесам Калифорнии. На зеленые органы приходится 15—20 (до 40) т/га, т. е. 1—2%, на многолетние надземные части — 75—80, на корни — 17—18%. Запасы древесины в спелых древостоях оцениваются около 1000 $м^3$/га (что примерно в 2 раза больше, чем в южнотаежных лесах), годичный прирост древесины составляет 10—12 $м^3$/га. По суммарной годичной продуктивности (11—16 т/га, в том числе хвоя — 3—4 т/га) они близки к другим типам суббореальных лесов.

Описываемые ландшафты представлены в основном горным классом.

Складчатые и глыбовые горы Тихоокеанского мезо-кайнозойского складчатого пояса. Основные оро-тектонические элементы таежной части тихоокеанского горного барьера продолжаются на юг в виде двух систем параллельных хребтов и продольной депрессии между ними. Островные горы Канады продолжаются на острове Ванкувер



Вулкан Рейнир в Каскадных горах

и в Береговых хребтах США. Горы Ванкувера (2200 м) сложены преимущественно палеозойскими метаморфизованными породами, сильно расчленены. Западный берег острова изрезан фьордами. В строении Береговых хребтов (2424 м) участвуют мощные складчатые толщи мезозоя, палеогена и неогена. К внутренней системе относятся более высокие горы — южная часть Берегового хребта Канады (4042 м) и Каскадные горы (4392 м). Береговой хребет представляет собой гранитный батолит, расчлененный трогами и глубоко вдающимися фьордами, с узкими альпийскими гребнями, крутыми склонами, многочисленными современными ледниками. Складчато-глыбовые Каскадные горы сложены кристаллическими породами, в основном перекрытыми палеогеновыми и неогеновыми лавами, с многочисленными вулканическими конусами. Есть активные вулканы (Сент-Хеленс, 2950 м, извергался в 1980 г; Бейкер, 3285 м и др.). В кальдере Крейтер-Лейк расположено одноименное озеро. В северной части Каскадных гор широко распространены древние экзарационные формы; вершины вулканов покрыты ледниками.

Вблизи океанического побережья и в долинах, преимущественно на аллювии, растут леса из ситхинской ели, достигающей 80—90 м высоты, с участием кипарисовика Лоусона (Chamaecyparis lawsoniana), красной ольхи, клена крупнолистного, тополя черного. .На плохо дренированных участках преобладает туя гигантская (западный красный кедр) высотой до 50—75 м; на хорошо дренированных — западный хемлок и пихта миловидная. К северу от 50,0—50,5° с. ш. дугласия встречается редко (в защищенных долинах), отсутствуют гигантская пихта и некоторые другие виды. Южнее в нижнем поясе гор (до 900—1500 м) на наветренных склонах на горных бурых оподзоленных почвах доминируют леса из дугласии с пихтами гигантской, миловидной, благородной, кипарисовиком нутканским, а также с белой западной сосной (Pinus monticola), с богатым подлеском из гаултерии (Gaultheria shallon), эхинопанакса (Echinopanax horridum), кленов, барбариса, смородины, малины, рододендрона, бузины, черники, с папоротниками и травяным покровом (Oxalis oregana, Asarum caudatum, Fragaria vesca, Trientalis latifolia и др.).

В среднегорном поясе господствуют леса из ели Энгельмана и альпийской пихты с горным хемлоком, в северных районах — с примесью альпийской лиственницы, сосен гибкой (Pinus flexilis) и белоствольной (P. albicaulis). Распространены и вторичные леса из сосны скрученной.

Верхняя граница леса повышается с севера на юг от 1200 до 1500—2000 м. Выше — фрагменты горно-лугового пояса с видами полевицы, овсяницы, мятлика, а также осоками и др.

Межгорные депрессии. Между двумя системами хребтов расположена продольная мульдообразная депрессия, в северной части затопленная (пролив Джорджия, залив Пьюджет-Саунд), в южной занятая Орегонской (Уилламеттской) долиной. Климат здесь теплее и суше, чем на побережье, количество осадков сокращается до 1000 мм и менее. В лесах наряду с дугласией рас-

пространен орегонский белый дуб, или дуб Гарри (Quercus garryana), встречаются земляничное дерево (Arbutus menziesii) и некоторые другие средиземноморские представители.

СУББОРЕАЛЬНЫЕ ЛЕСОСТЕПНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Лесостепные ландшафты умеренного пояса представлены в Северной Америке двумя обособленными типами. Северная, резко континентальная лесостепь трудно отделима от уже описанной мелколиственной подтайги, вместе с которой она образует узкую полосу на границе степной и таежной зон, отстоящих здесь одна от другой всего лишь на несколько десятков километров. Южная лесостепь (ее обычно называют прериями) расположена на 8—12° южнее и в то же время значительно восточнее северной, в западной части Центральных равнин. Климат ее менее континентальный с более высокой теплообеспеченностью. На севере и востоке прерии переходят в широколиственные леса, на западе — в степи, на юге приобретают субтропический характер. Запасы тепла здесь примерно такие же, как и в приатлантических лесных ландшафтах (см. табл. 11), и значительно выше, чем в восточноевропейской и западносибирской лесостепи. Годовое количество осадков — 600—1000 мм — также много выше, чем в евразийских аналогах, но степень увлажнения такая же (коэффициент увлажнения 0,5—0,8) вследствие значительного увеличения испаряемости. В отдельные годы бывают засухи, которым особенно подвержены западные районы. С ноября по апрель обычны снегопады, но устойчивый снежный покров образуется только на севере. Годовой слой стока уменьшается до 200—100 мм, возрастает доля снегового питания. Эрозионные процессы много активнее, чем в лесных ландшафтах.

Естественный растительный покров водораздельных пространств в прошлом был представлен высокотравными степными формациями (прериями), в которых преобладали злаки, в том числе виды бородача — голубой (Andropogon furcatus), высотой почти до 2 м, и малый (A. scoparius), а также индейская трава (Sorghastrum nutans), спороболус (Sporobolus heterolepis), ковыль (Stipa spartea), вейник канадский (Calamagrostis canadensis), мятлик луговой (Poa pratensis) и др. На северной и восточной окраинах прерии сочетаются с разреженными дубовыми и дубово-гикориевыми рощами, которые языками внедряются по долинам. Вероятно, в некоторых местах прерии возникли как вторичные образования на месте лесов. В поймах рек распространены леса из ясеня, ильма, серебристого клена, грецкого ореха, сикоморы.

Под густым травяным покровом формируются черноземовидные почвы прерий, или брюниземы, близкие к бурым лесным и к черноземам. На востоке они переходят в серо-бурые оподзоленные почвы, на западе — в черноземы. Верхний темно-бурый гумусовый горизонт мощностью 30—40 см переходит в мощный (до 120 см) бескарбонатный иллювиальный горизонт. На глубине 150—180 см иногда появляются выделения карбонатов. Реакция брюниземов слабокислая или нейтральная, содержание гумуса в верхнем горизонте 3—10%. На слабодренированных равнинах, главным образом моренных (на севере), часто встречаются полугидроморфные оглеенные черноземовидно-луговые почвы.

Ландшафты прерий интенсивно осваиваются: они составляют ядро кукурузного, или кукурузно-соевого, пояса США.

Видовое разнообразие этих ландшафтов невелико. Большинство их относится к группе *возвышенных пластовых равнин* преимущественно на карбоновых известняках, доломитах, песчаниках и сланцах. Преобладающие высоты — 300—400 м. Северная окраина прерий входит в область висконсинского оледенения, здесь повсеместны конечноморенные образования и плоские слабодренированные моренные равнины. Остальная территория расположена в пределах области древних оледенений и частично на внеледниковой территории. Водоразделы покрыты неравномерным плащом лёссов или лёссовидных суглинков; развит эрозионный рельеф.

СУББОРЕАЛЬНЫЕ СТЕПНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Степи расположены в самом центре материка — на Великих равнинах и внутренних плато Кордильерского пояса. Они протянулись с севера на юг от 52 до 37—38° с. ш., а в предгорьях Скалистых гор — еще южнее. Столь значительное широтное простирание обусловлено барьерным эффектом Кордильер, расположенных на пути западных воздушных потоков. Степи лежат в барьерной тени: воздух, поступающий с Тихого океана, переваливая через горы, адиабатически нагревается и иссушается. Недостаток увлажнения придает общность ландшафтам Великих равнин, примыкающих с востока к Скалистым горам, несмотря на существенные термические различия в пределах 15-градусного широтного пояса. Долготный градиент увлажнения в центральной части материка значительно выше широтного: с запада на восток годовое количество осадков на каждые 100 км увеличивается на 60—120 мм, тогда как по меридиану оно практически не изменяется на расстоянии до 4000 км. Этим объясняется то, что степная зона «укорочена» в долготном направлении — она не доходит до Атлантического океана на 1800 км, сменяясь на востоке лесостепными и лесными ландшафтами.

Существенная особенность североамериканских степных ландшафтов — их высокое гипсометрическое положение. Большая часть их лежит на высотах между 500 и 1500 м, т. е. на уровнях низко- и среднегорий, хотя геоморфологически они представляют собой равнины. С этим связана пониженная в сравнении с прериями теплообеспеченность (см. табл. 11). Как летние, так и зимние температуры сильно варьируют в зависимости от широты: средняя июльская от 17—18° на севере до 24—25° на юге, средняя январская — от —15, —16 до 0°. Годовые и суточные амплитуды достаточно велики, так что климат приближается к резко континентальному. Зимой часты вторжения арктического воздуха, сопровождаемые ветрами и снежными буранами, но бывают теплые и сухие ветры с гор (чинук). Сильные ветры характерны и для лета. Годовое количество осадков составляет 300—500 мм. Максимум приходится на конец весны — начало лета (май—июнь). Годовой коэффициент увлажнения 0,2—0,4; лето засушливое. Осадки выпадают нерегулярно. Часто несколько лет подряд бывают засухи. Значительная доля осадков выпадает в виде коротких, но сильных ливней, а зимой — в виде снега.

Слой стока не превышает 50 мм в год. Режим рек нерегулярный. Весной наблюдается половодье, после ливней бывают сильные паводки, многие реки летом высыхают, некоторые из них имеют эпизодический сток и заканчиваются в бессточных озерах. Распространены эрозионные и эоловые процессы. Эрозии в особенности подвержены мощные толщи лёссов и лёссовидных суглинков, а также рыхлые коренные породы, в некоторых местах расчлененные до состояния бедленда. Обширные массивы дюн образовались за счет развевания рыхлых неогеновых песчаников. Распашка способствует эрозии и дефляции. Так, лишь за один день 11 мая 1934 г. сильнейшей пыльной бурей было унесено 300 млн т почвенных частиц и погибло 45 млн га пахотных земель.

Территория к северу от Миссури подверглась материковому оледенению, оставившему моренный покров и характерные формы рельефа.

Сочетание широтной и долготной дифференциации — усиление аридности к западу, а теплообеспеченности к югу — определяет формирование двух основных подтипов степей. По северной и восточной окраине в виде узкой дугообразной полосы (подзоны) расположены типичные (черноземные) степи; внутри этой дуги более обширную территорию занимают сухие степи на каштановых почвах.

В растительном покрове типичных степей господствуют дерновинные злаки, образующие средневысотный (0,5—1,0 м) травостой: ковыль (Stipa spartea), пырей (Agropyron smithii), бородач малый, грама (Bouteloua curtipendula), тонконог (Koeleria cristata), спороболус (Sporobolus asper, S. heterolepis). Обильно разнотравье. Эти степи почти сплошь распаханы. Почвы — малогумусные (3—5%) черноземы с маломощным (20—

30 см) гумусовым горизонтом. На лёссах с глубины около 50 см появляется карбонатный горизонт, на легких и щебнистых породах почвы обычно бескарбонатны. В северных районах, на слабодренированных моренных и озерно-ледниковых равнинах распространены солонцеватые черноземы и лугово-черноземные почвы.

Для сухих степей характерны низкотравные плотнодерновиннозлаковые сообщества. Растительный покров постепенно изменяется с севера на юг и с востока на запад. На северо-востоке еще присутствуют элементы типичных степей — пырей, тонконог; ковыль и спороболус представлены другими видами (Stipa comata, Sporobolus cryptandrus), большое участие принимают низкотравные виды грамы (Bouteloua gracilis, B. hirsuta), ковыль зеленоватый (Stipa viridula), осоки (Carex filifolia, C. stenophylla), представители разнотравья (Psoralea tenuifolia, Helianthus rigidus, Solidago missuriensis и др.). К югу и западу господство переходит к низкотравным плотнодерновинным злакам. Наряду с грамой важным доминантом становится бизонья трава (Buchloe= Bulbilis dactyloides), для легких почв характерна аристида (Aristida purpurea), в предгорьях вместе с грамой — холодная полынь (Artemisia frigida), остролодочник (Oxytropis lambertii), софора (Sophora sericea) и др. Особые, более мезофитные варианты степных сообществ присущи песчаным массивам. Растительный покров сильно изменен выпасом, следствием которого стало широкое распространение грамы и бизоньей травы. Земледелие в сухих степях существует преимущественно за счет искусственного орошения. Почвы сухих степей — темнокаштановые и каштановые. Первые (на северо-восточной окраине) имеют маломощный гумусовый горизонт с 3,0—3,5% гумуса; с глубины 30—40 см начинается карбонатный горизонт. Каштановые почвы содержат 2,0—2,5% гумуса. На слабодренированных моренных равнинах они часто солонцеваты и комплексируются с солонцами. Карбонатный горизонт начинается с глубины 25—30 см, нередко появляется гипсоносный горизонт. На более легких породах каштановые почвы лучше промываются, они не солонцеваты, карбонаты появляются глубже 50—70 см.

В прошлом степи населяли многочисленные животные — типичные представители растительноядных млекопитающих: степной бизон (сохранившийся лишь в специальных резервациях) и вилорогая антилопа; грызуны — луговая собачка, гофер, большой суслик, заяц, бурундук, дикобраз, мыши; кроты — кистехвостый и водяной. Особенно высокой численностью отличалась луговая собачка — важное звено трофической цепи, основная пища барсука, черноногого хорька, мексиканского сокола, а также гремучей змеи и земляной совы. Среди крупных птиц — тетерева (степной и луговой), численность которых регулируют койот и скунс. Растительноядные животные, и прежде всего бизон и луговая собачка, способствуют нормальному функционированию растительных сообществ; луговой собачке и другим роющим грызунам принадлежит существенная роль в почвообразовании и формировании микрорельефа.

В сезонном цикле степных ландшафтов продолжительность фаз существенно варьирует по широте, разница в датах их наступления может составлять 3—4 недели. Зима на севере продолжается с середины ноября до конца марта — начала апреля. Здесь за зиму выпадает 100—150 см снега и образуется устойчивый снежный покров. На юге зоны снегопады бывают с октября по апрель, но снежный покров устанавливается лишь на несколько дней после каждого бурана, его исчезновению в большой мере способствует чинук. В типичной степи в марте температура воздуха уже положительная. Через 5° она переходит в конце марта — начале апреля. В это время начинают цвести осока пенсильванская, кошачья лапка, анемон, первоцветы и др., но общий аспект остается бурым. Основная весенняя фаза начинается с переходом температуры через 10° — в конце апреля и продолжается до конца мая. В это время зеленеют злаки (в середине апреля — бородач, позднее — ковыль, в начале мая — грама), и цветет разнотравье. К концу мая злаки буйно разрастаются. В начале фазы



Бедленды Северной Дакоты (в долине Малой Миссури)

приступают к севу яровой пшеницы — основной культуры северной степи.

Фаза наиболее активной вегетации и сплошного зеленого покрова в типичной степи продолжается приблизительно с конца мая до середины июля. Некоторые виды в это время цветут, но другие уже плодоносят. С середины июля до конца августа аспект сохраняется зеленым, но активная вегетация заканчивается. В отдельные годы в результате катастрофических засух выгорает травяной покров, гибнут посевы (убирают пшеницу в конце июля — начале августа). В сухих степях большинство видов уже к концу июня дает зрелые семена; в июне — августе вегетируют лишь наиболее засухоустойчивые низкие злаки — грама, бизонья трава. В первой неделе сентября, а в сухие годы раньше у бородача и некоторых других злаков начинают расцвечиваться листья, хотя по температурным условиям вегетация возможна в течение всего октября. В ноябре заканчивается отмирание надземных побегов. Мощный слой сухой травы легко подвержен пожарам. Немногие растения зимуют с зелеными листьями, некоторые цветут почти до морозов.

Высокие пластовые равнины области висконсинского оледенения. Северная и северо-восточная окраины степной зоны расположены в пределах той части Великих равнин, которая подвергалась последнему оледенению. Меловые осадочные породы платформенного чехла перекрыты мореной, местами озерно-ледниковыми отложениями. Здесь чередуются конечноморенные гряды, волнистые равнины донной морены, замкнутые понижения (нередко с бессточными озерами). Большая часть территории относится к типичной черноземной степи (основной район яровой пшеницы), внутренние районы — к сухой степи.

Высокие эродированные пластовые равнины на меловых отложениях занимают внеледниковое плато Миссури средней высотой около 1000 м. В широких (до 30 км) долинах выражены поймы и две-три надпойменные террасы. Водоразделы холмистые или платообразные. На рыхлых породах широко распространены бедленды. Вдоль реки Уайт-ривер они тянутся полосой до 250 км длины и до 4 км ширины. Бедленды встречаются также по правобережью Малой Миссури, к востоку от гор Блэк-Хилс и в других местах. Господствуют сухие степи. Земледелие возможно на искусственном орошении.

Высокие лёссовые равнины на пластовом основании распространены к югу от песчаного массива Небраски, в штатах Небраска и Канзас, на высоте 400—1000 м. Коренные меловые (частично пермские) породы перекрыты неравномерным (до 30 м) покровом лёссов, переходящих на западе в лёссовидные суглинки. Развита густая эрозионная сеть. Крупные реки (Платт, Канзас и др.) пересекают равнину в широких террасированных долинах. Типичная степь на черноземах распахана под озимую пшеницу и кукурузу.

Высокие пластовые равнины на миоценовых песчаниках расположены в южной сухостепной части Великих равнин (Высокие равнины средней высотой около 1000 м). Местами обрываются к окружающим территориям сильно расчлененным фестончатым уступом. Поверхность большей частью плоская, нередко перекрытая лёссами и лёссовидными суглинками. Рыхлые песчаники подвержены дефляции; распространены котловины выдувания. Территория используется в основном как пастбище.

Высокие эоловые равнины. В результате развевания рыхлых миоценовых песчаников образовались массивы дюнных песков, крупнейший из которых, площадью более 50 тыс. км^2, находится в Небраске, в междуречье Платта и Найобрэры, на высотах 600—1300 м. Дюны достигают высоты 30 м. Пески поглощают атмосферные осадки, и на некоторой глубине образуется водоносный горизонт, доступный мощной корневой системе степных злаков, которые создают здесь более высокий травостой, чем на окружающих равнинах; в его составе — голубой бородач, индейская трава и различные псаммофиты (Calamovilfa longifolia, Eragrostis trichodes, Artemisia filifolia и др.).

Высокие предгорные равнины. К восточному склону Скалистых гор примыкает неширокая полоса денудационного понижения с конусами выноса. Сухой климат и сильные ветры способствуют развитию пыльных бурь (здесь находится одна из «пыльных чаш»). В долинах развито земледелие на искусственном орошении.

Островные (предкордильерские) горы. В западной части Великих равнин часто встречаются изолированные горные поднятия, связанные с отдельными антиклинальными структурами, отпрепарированными интрузиями или вулканическими образованиями. Среди них — массив Блэк-Хилс (2207 м) с выходами докембрийских кристаллических сланцев в ядре, силурийскими и карбоновыми известняками, триасовыми сланцами и меловыми песчаниками в крыльях; отпрепарированный лакколит Литл-Белт (2801 м) и др. В этих горах появляется пояс горных, преимущественно сосновых, лесов, свойственных Кордильерам.

Внутренние плоскогорья мезозойского складчатого пояса. В барьерной тени Берегового хребта Канады и Каскадных гор расположены плато Нечако, Фрейзер и Колумбийское, в основании которых лежат смятые в складки докембрийские, палеозойские, мезозойские породы и граниты, большей частью перекрытые андезитовыми и базальтовыми (в основном миоценовыми) лавами. На Колумбийском плато мощность лав достигает 1500 м. Над основным уровнем (от 300—400 до 700—800 м и более) возвышаются отдельные хребты и массивы (до 2300 м). В центре Колумбийского плато лавы перекрыты лёссами и флювиогляциальными отложениями. Покровное оледенение, захватившее плато Нечако, Фрейзер и северную окраину Колумбийского, оставило толщу морены; встречается холмисто-моренный рельеф, глубокие долины часто заполнены остаточными озерами. Во внеледниковой



Предгорья Скалистых гор близ Денвера (парк Ред-Рок)

части Колумбийского плато реки текут в глубоких каньонах, встречаются сухие каньоны и ложбины стока ледниковых вод. Климат континентальный, сухой, с холодной малоснежной зимой. За год здесь выпадает не более 400—500 мм, местами менее 300 мм осадков. Сухость усиливается к югу. Особенно сухо непосредственно у подножий тихоокеанских хребтов. На юге и на западе Колумбийского плато господствуют пустынные ландшафты, на северо-востоке распространены степи (palouse prairie) на каштановых почвах. По растительному покрову они близки к типичным дерновиннозлаковым степям Великих равнин, но имеют также общие черты с субтропическими калифорнийскими степями. Основные доминанты — пырей (Agropyron spicatum), овсяница (Festuca idahoensis), ковыли (Stipa comata, S. smithii), мятлик (Poa scabrela), тонконог. В результате перевыпаса и пожаров замещаются полынными сообществами (Artemisia tridentata), типичными для пустынь Большого бассейна. Колумбийские степи в основном распаханы под посевы озимой и яровой пшеницы.

По сухим долинам и подветренным восточным склонам (кое-где до высоты 1200 м) степи продвигаются далеко на север. В более влажных местах появляются парковые рощи из желтой сосны (Pinus ponderosa). Ландшафты плато Фрейзер приобретают лесостепной облик. Водоразделы плато Нечако заняты в основном вторичными лесами из скрученной сосны и осины; повсеместно встречается дугласия (более низкорослая форма). В межгорных котловинах Скалистых гор распространены степи, близкие к северным предгорно-степным ландшафтам Великих равнин (с пыреем, овсяницей, ковылями).

Складчатые и глыбовые горы мезозойского складчатого пояса. К степной зоне можно отнести часть восточных хребтов системы Кордильер (Ларамийского пояса). Восточные склоны Скалистых гор на значительном протяжении непосредственно примыкают к степям Великих равнин. Западные склоны, обращенные к степям и пустыням, благодаря наветренной экспозиции лучше увлажнены, поэтому в некоторых местах образуются переходы к гумидным горным ландшафтам притихоокеанского типа. В результате здесь формируются смешанные высотно-поясные спектры, которые нередко бывает трудно отнести к какому-либо одному типу ландшафтов. К югу от 54° с. ш. высоты Скалистых гор значительно возрастают, вся система хребтов расширяется, и в ней обособляются две структурно-орографические части — восточная и западная. Восточные хребты, собственно Скалистые горы (Передовой Хребет в Канаде, 3354 м; хребты Льюис, Биг-Белт и др. в США) — сводово-складчатые с крутым надвиговым восточным склоном и более пологим западным; сложены палеозойскими сланцами, известняками, кварцитами. Западные (Колумбийские) хребты (горы Карибу, 3024 м; Селкерк, 3532 м; хребет Биттеррут, 3332 м и др.) образованы докембрийскими кристаллическими породами и мезо-кайнозойскими гранитными интрузиями (батолиты — Нельсон и Айдахо). Севернее 48-й параллели повсеместно встречаются следы четвертичного ледникового покрова: острые гребни,

цирки, троги, конечные морены, озера. Современная снеговая граница на западных склонах лежит на высоте 2300—2500 м. Здесь много снежников и долинных ледников, которые иногда спускаются до высоты 1000 м. Между Колумбийскими и Скалистыми горами на 1600 км протянулась глубокая (1000—1500 м) продольная тектоническая борозда шириной до 15 км, которой ледник придал форму трога. Днище ее сложено мореной и озерно-ледниковыми отложениями, часто заболочено.

Южнее Ларамийский пояс разбивается на отдельные хребты и массивы, разделенные пустынными впадинами (парками). Горы образованы антиклинальными складками с докембрийскими ядрами, обнажающимися в вершинных участках (до 4399 м), палеозойскими и мезозойскими осадочными толщами, формирующими асимметричные гряды в краевых частях хребтов. Висконсинское оледенение охватило лишь самые высокие хребты, где хорошо выражены троги и кары. Йеллоустонское нагорье сложено палеогеновыми и более поздними лавами мощностью более 1000 м; здесь известны многочисленные гейзеры и тысячи термальных источников.

Западные склоны Колумбийских гор получают до 1000—1500 мм осадков в год (внутренняя влажная зона), при этом максимальное их количество выпадает зимой, и образуется мощный снежный покров. Между 750 и 1200 м находится пояс лесов с преобладанием западного хемлока, туи гигантской и дугласии, напоминающих притихоокеанские, но с более редким и низким древостоем. Местами в этих лесах участвуют пихта гигантская, западная белая сосна (Pinus monticola) и западная лиственница (Larix occidentalis). Хорошо развиты подлесок и папоротниковый покров. Почвы — горно-лесные бурые. После пожаров распространяется сосна скрученная. В пределах высот 1200—1800 м расположен пояс лесов из энгельмановой ели, альпийской пихты и альпийской лиственницы (Larix lyallii). Выше границы леса на севере выражен пояс горных тундр, на юге — горных лугов. На восточных склонах Скалистых гор южнее 50° с. ш. степи предгорий сменяются лесами из сосны скрученной и дугласии. К югу количество осадков сокращается и в нижней части высотного спектра появляются пояса, присущие пустынной зоне. В лесах верхней части исчезают хемлок и туя, а верхняя граница пихтово-еловых лесов поднимается до 2800—3000 м.

СУББОРЕАЛЬНЫЕ ПУСТЫННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Пустынные ландшафты занимают самую широкую часть внутрикордильерского пояса. От Тихого океана их отделяют Каскадные горы и Сьерра-Невада, создающие барьерную тень. Суббореальные пустыни охватывают значительную часть Колумбийского плато, парки Скалистых гор, Большой бассейн до 37° с. ш. и плато Колорадо. Таким образом они приурочены к низко- и даже среднегорному уровням, в связи с чем теплообеспеченность здесь понижена для данных широт. Климат резко или крайне континентальный, с большими годовыми и суточными (особенно зимой) амплитудами температур. Средняя июльская температура 20—25°, январская — около —4, 0°; минимальная температура ниже —30°, в котловинах обычны зимние инверсии. За год выпадает 250—300 мм осадков, кое-где в межгорных впадинах — менее 150 мм. Максимум их приходится на холодное время года. С октября по апрель часты снегопады. Обычно за зиму в равнинных условиях выпадает около 70 см снега, но устойчивый покров образуется лишь на востоке, в предгорьях Скалистых гор, где суммарное количество снежных осадков достигает 150 см. Горы зимой покрыты снегом. Годовой коэффициент увлажнения в среднем около 0,15.

Годовой слой стока незначительный (менее 20, местами менее 1 мм). Основная часть территории, за исключением окраин, относящихся к системе Снейк — Колумбия и бассейну Колорадо, не имеет стока в океан. Водосборами служат внутренние впадины, часто с солеными (в том числе пересыхающими) озерами. Характерные процессы — интенсивное механическое выветривание, накопление



Дюны в пустынях Юты при вечернем освещении. На переднем плане дикий подсолнечник

обломочного материала в виде подгорных шлейфов и солей в понижениях, местами эоловая аккумуляция. Эпизодические летние ливни вызывают селевые потоки.

В растительном покрове преобладают разреженные сообщества черной, или трехзубчатой, полыни (Artemisia tridentata) — кустарника высотой более 1 м с мощной корневой системой, произрастающего на легких незасоленных серо-бурых пустынных почвах. На гравелистых почвах, засоленных в нижнем горизонте (глубже 30 см), распространен небольшой кустарничек лебеда (Atriplex confertifolia). Встречаются терескен (Ceratoides lanata), другие виды полыни (Artemisia rigida, A. spinescens) и лебеды (Atriplex canescens). Влажные засоленные понижения заняты зарослями (до 1,5 м высотой) сального дерева (Sarcobatus vermiculatus) — кустарника с глубокой корневой системой (до 2 м), обычно произрастающего вместе с лебедой. На влажных и мокрых солончаках растут галофиты (Salicornia, Allenrolfea).

Основная вспышка вегетации наблюдается весной. После первых дождей, в марте — апреле, примерно на один месяц пустыня покрывается зеленым ковром эфемеров. В июне — сентябре вегетация практически прекращается, лишь осенью (в октябре) намечается некоторое кратковременное оживление.

Животный мир пустынь довольно разнообразен. Здесь обитают многие представители соседних зон. Из млекопитающих особенно типичны грызуны (по нескольку видов кенгуровой крысы, хомячков, гоферов, сусликов, полевок, кроликов и др.). Копытные представлены вилорогой антилопой, чернохвостым оленем, хищные — койотом, лисицами, скунсом, барсуком. В горных лесах встречается пума. Известно около

150 видов постоянно обитающих птиц (в том числе пеликаны и чайки на озерах), 44 вида пресмыкающихся (пустынная черепаха, 20 видов змей, ящерицы), 10 видов земноводных (жабы, лягушки), в озерах — около 30 видов рыб (Сандерсон, 1979).

Пустыни используются преимущественно как пастбища (весной и осенью). Летом скот перегоняют в горы. Орошаемое земледелие развито главным образом в бассейне Снейка и в предгорьях Скалистых гор.

Высокие аккумулятивные бассейны и глыбовые хребты внутренних нагорий. Большой бассейн представляет собой сложное сочетание глыбовых хребтов и впадин.

1. *Древнеозерные впадины* занимают самые низкие участки нагорья (1200—1300 м), сложенные глинистыми отложениями плейстоценовых озер Бонневил и Лахонтан. Первое занимало 51 тыс. км^2 и имело глубину до 300 м; от него остались остаточные озера Большое Соленое, Юта, Сквир. Террасы древнего водоема прослеживаются на 305 м выше современного уровня Большого Соленого озера, средняя глубина которого около 4 м, а соленость воды более 25%. От Лахонтанского водоема остались небольшие озера Пирамид, Уиннемакка, Уолкер и др. Некоторые из них пересыхающие. Плоские днища озерных впадин заняты лишенными растительности шоровыми солончаками, разреженным покровом из лебеды и сального дерева, местами прибрежными зарослями камыша и рогоза. К западу от Большого Соленого озера площадь в 315 км^2 покрыта солевой коркой толщиной около 1 м.

2. *Бессточные межгорные впадины (бассейны),* заполненные обломочными продуктами разрушения глыбовых хребтов. Сравнительно ровная поверхность (1500—2000 м) у подножия гор образована мощными грубообломочными и гравийно-песчаными толщами шлейфов, ниже переходящими в супеси. Местами распространены перевеваемые пески. Господствуют разреженные кустарниковые полынники.

3. *Глыбовые (горстовые) хребты* (до 3980 м) с крутыми сбросовыми склонами, кулисообразно ориентированные с ССВ на ЮЮЗ, возвышаются на 500—1500 м над впадинами. В строении гор участвуют докембрийские и палеозойские, на западе — также триасовые и юрские породы. Вдоль линий сбросов местами образовались молодые вулканы и лавовые покровы. Плейстоценовое оледенение затронуло лишь вершины некоторых хребтов. Склоны покрыты ксерофитными сосново-можжевеловыми редколесьями, переходящими в парковые сосняки (Pinus flexilis, P. aristata).

Высокие лавовые плато. Южная часть Колумбийского плато, включая равнину Снейка. Преобладающие высоты — 1000—1500 м; Снейк и Колумбия образуют глубокие каньоны с водопадами. Отдельные глыбовые горные поднятия (Блу-Маунтинс, Уоллова) возвышаются до 3997 м. Преобладает разреженный покров из полыни трехзубчатой с примесью пырея, на севере постепенно переходящий в сухие степи. Возможно, эти ландшафты следует рассматривать как переходные к степям (полупустынные).

Высокие межгорные впадины. Парки Скалистых гор — синклинальные впадины, в основном заполненные кайнозойскими отложениями. Крупнейшая из них — котловина Уайоминг, расположенная между северными и южными хребтами Скалистых гор, высотой 2000—2300 м, с отдельными антиклинальными хребтами, огромными конусами выноса, кое-где с дюнами и солончаками и довольно глубокими речными долинами. Несколько менее крупных котловин расположено в южных Скалистых горах. Ландшафты имеют в основном пустынный характер, в более высоких периферических частях иногда переходят в горные степи.

Высокие слоистые плато на докембрийском складчатом основании. Плато Колорадо — участок древней Северо-Американской платформы, перекрытый мощной толщей палеозойских, мезозойских, местами эоценовых осадочных пород, испытавший интенсивные поднятия и расчлененный сбросами на отдельные разновысотные (большей частью 1500—2500 м) блоки. Встреча-



Гигантские дюны у подножия гор Сангре-де-Кристо



Долина Красных Скал — пустыня в Долине Монументов (штат Юта)

ются лавовые плато. Наиболее высокие вершины — вулканические конусы (до 3861 м) со следами древнего оледенения и гранитные лакколиты (до 3500 м). Характерны останцовые формы выветривания, местами карстовые формы (в палеозойских известняках), а также массивы эоловых песков. Реки текут в глубоко врезанных долинах. Колорадо на протяжении 800 км течет в глубочайшем (до 1800 м) каньоне шириной 8—20 км. Плато расположено на границе суббореальных и субтропических пустынь, но сложность рельефа и значительные высоты затрудняют его зональное расчленение. Типичные суббореальные пустыни распространены до 1500—1800 м высоты и сменяются во внутренних районах горными степями с бизоньей травой, овсяницей и др. На внешних склонах и выше степей преобладают сосново-можжевеловое редколесье и сосновые парковые леса (на северных склонах местами с дугласией).

Высокие антиклинальные горы. Южные хребты Скалистых гор, рассмотренные при обзоре степей, своими западными склонами обращены к пустыням. За год здесь выпадает до 800—1000 мм осадков. От подножий до высоты 1800—2000 м простирается пояс редколесий из древовидных (3—4 м высотой) можжевельников (Juniperus scopulorum, J. utahensis, J. pachyfloea) и сосен (Pinus edulis, P. monophylla). Выше этот пояс переходит в парковые леса из желтой сосны (Pinus ponderosa) с густым травяным покровом степного типа. Встречаются и другие виды со-

сен (Pinus flexilis, P. albicaulis, P. murrayana, которая особенно устойчива на гарях). В сосновых лесах присутствуют дугласия, которая не заходит на восток далее хребта Уосатч, и белая пихта (Abies concolor). Между 2200—2400 и 3300—3600 м расположен пояс лесов из энгельмановой ели и альпийской пихты с вторичными сосняками (Pinus murrayana и др. виды). Выше границы леса появляются низкотравные альпийские луга с осоками, горечавкой, примулой, камнеломкой, лютиком и др.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Субтропические гумидные ландшафты занимают большую часть Приатлантической и Примексиканской низменностей к югу от 35—36° с. ш. (вдоль атлантического побережья они достигают почти 39° с. ш., но в значительной мере уже утрачивают свои типичные черты). В сравнении с суббореальными ландшафтами запасы тепла существенно возрастают. Солнечная радиация составляет 140—160 ккал/см^2· год, а радиационный баланс — 70—75 ккал/см^2· год, что превышает соответствующие показатели для влажных субтропиков Восточной Азии. Сумма активных температур возрастает от 4500—5000° на северной окраине до 8000° на южной. Средняя температура июля 25—28°. Зимние температуры в большей степени зависят от широты (2—4° на севере, 12—14° на юге). Зимой возможны кратковременные вторжения арктического воздуха, вызывающие понижение температуры в северных районах до —15°; на крайнем юге температура редко понижается до 0°. Годовая амплитуда средних температур близка к 20° (в приморских районах ниже, в глубинных выше). Климат умеренно континентальный, как в аналогичных восточноазиатских ландшафтах, но несколько более мягкий. На побережье Мексиканского залива бывают небольшие заморозки, но не каждый год. На севере зоны безморозный период сокращается до 7 месяцев (с апреля до октября).

Годовое количество осадков — 1200—1500 мм. В отличие от Восточной Азии здесь они распределяются довольно равномерно в течение года. Некоторое уменьшение их наблюдается весной и осенью, максимум приходится на июль—август, а местами — на зимние месяцы, так что нет оснований относить эти ландшафты к муссонным, как это делают некоторые авторы (Игнатьев, 1965). Годовая величина коэффициента увлажнения чаще 1,2—1,3; в приморских районах он в течение всего года выше 1, во внутренних — ниже 1 в мае — июне и в сентябре — октябре, а на западе и летом. С декабря по март возможны снегопады: в южных районах эпизодические (не ежегодно), в северных — 4—6 раз в году. (В Вашингтоне снегопады бывают с октября по май; в марте — апреле отмечались сильные снежные бури.)

Основная часть осадков (до 900—1000 мм) расходуется на испарение, включая транспирацию. Коэффициент стока составляет лишь 20—30%, годовой слой — преимущественно 300—400 мм. Основной источник стока — дождевые осадки, обеспечивающие довольно высокие расходы рек в течение всего года (с весенним или весенне-летним максимумом). Речная сеть густая; эрозионная деятельность рек в условиях плоского рельефа ослаблена, преобладает боковая эрозия.

Большие запасы тепла и обилие осадков определяют высокую активность геохимических и микробиологических процессов. Несмотря на значительное ежегодное поступление органического вещества, почвы небогаты гумусом (до 6—8% в самом верхнем горизонте с быстрым сокращением вниз по профилю). К древним красноцветным корам выветривания приурочены красноземы (на лучше дренируемых участках и более богатых породах) и желтоземы. Эти почвы кислые (pH=4,5—5,5), очень слабо насыщенные. На приморских песчаных низменностях распространены иллювиально-железистые подзолы, для береговой полосы типичны лугово-болотные почвы маршей. На карбонатных породах встречаются дерново-карбонатные почвы.



Дельта Миссисипи. Деревья, увешанные испанским мхом

Для растительного покрова характерны смешанные леса с большим участием сосен, что связано, по-видимому, с преобладанием легких водопроницаемых грунтов. Сосны представлены многими видами, на севере доминируют сосны жесткая, или скипидарная (Pinus rigida), коротковойная (P. echinata), виргинская (P. virginiana), на юге — коротковойная, ладанная (P. taeda), длиннохвойная, или болотная (P. palustris), поздняя, или озерная (P. serotina), карибская, или хлыстовая (P. caribaea), и др. Лиственные породы представлены многими видами дуба (Quercus montana, Q. virginiana, Q. coccinea, Q. velutina и др.), гикори, тюльпанным деревом, ликвидамбром (Liquidambar styraciflua), магнолией (Magnolia grandiflora) и др. В составе сообществ наблюдаются существенные региональные и локальные различия. Наиболее специфичны пойменные леса с болотным кипарисом (Taxodium distichum), достигающим 45 м высоты, и ниссой (Nyssa aquatica).

В животном мире сочетаются представители суббореальных и тропических лесов. Богатая фауна приурочена к поймам рек, берегам водоемов, болотам. Среди млекопитающих — виргинский олень, черный медведь, рысь, дикая кошка, пума, лисицы — серая и обыкновенная, выдра, енот, лесной сурок, серая и красная белки, ондатра, опоссум. Многочисленны птицы, особенно в приморской полосе (утки, цапли, чайки, пеликаны, бакланы), из тропических — ибис, каролинский попугай и др. Много змей (среди них — гремучая и щитомордник), на юге встречаются крупные водоплавающие черепахи и аллигаторы.

Благодаря теплой зиме на юге зоны вегетация возможна круглый год, на севере — примерно в течение 10 месяцев. В северных районах и на южных склонах Аппалачей большинство растений начинает вегетировать в марте. К началу апреля вегетирует большинство культурных растений. Посадка картофеля завершается уже в феврале, посев кукурузы — в марте; в марте на юге начинается вегетация сахарного тростника; сев хлопчатника приходится в основном на апрель, лишь во Флориде — на март.

Низменные приморские аккумулятивные равнины расположены на глубоко погруженном палеозойском основании и представляют собой плоскую переувлажненную низину с лагунными берегами, пересекаемую многочисленными реками. Берега испытывают опускание, о чем свидетельствуют глубоко вдающиеся эстуарии, особенно на атлантическом побережье. Почти на всем протяжении берег окаймлен песчаными косами, отделяющими от океана лагуны. К лагунам примыкают обширные марши, затопляемые во время приливов. Они поросли тростником, камышом, рогозом, ситником (Juncus roemerianus), вдоль Мексиканского залива — спартиной, или высокой травой маршей (Spartina alternifolia). В глубине суши марши часто сменяются болотами (на севере — с черникой, клюквой и др.). На береговых дюнах растут разреженные низкорослые сосняки (Pinus rigida, P. elausa) с кустарниковыми дубами, падубом, сумахом, карликовой пальмой сабаль (Sabal minor). Основная часть приморской равнины образована плоскими морскими террасами (на Приатлантической низменности — до 7), сложенными четвертичными песками, постепенно переходящими в неогеновые пылеватые пески и супеси. Дренаж слабый, грунтовые воды лежат часто на глубине 1,0—1,5 м. Господствуют сосновые леса («нижний сосновый пояс»). На заболоченных почвах они разрежены и образованы сосной

карибской, длиннохвойной и другими видами с вечнозелеными дубами (Quercus stellata, Q. rubra), восковником (Myrica cerifera), падубом (Ilex glabra), карликовой пальмой пальметто (Serenoa serrulata). На дренированных мощных песках леса состоят из сосны длиннохвойной, ладанной и других видов, к которым примешиваются дуб и магнолия; развит густой подлесок из пальмы сабаль, местами — сухой травяной покров из аристиды. В центральной части Флориды пески подстилаются палеогеновыми сильно закарстованными известняками. К западу от дельты Миссисипи низкие морские террасы сложены глинистыми наносами и заняты «береговой прерией» — приморскими лугами из спартины, бородача и др. Над плоской поверхностью террас возвышаются соляные купола высотой до 60 м.

Низменные аллювиальные равнины. Береговые равнины пересечены широкими речными поймами, крупнейшая из которых принадлежит Миссисипи в ее нижнем течении. Площадь ее — около 80 тыс. км^2, максимальная ширина — 120 км, протяженность — 800 км. Пойма сложена современными наносами мощностью 20—30 м (в основном тонкими песками), подстилаемыми значительно более мощным древним аллювием. Она пересечена сильно меандрирующими руслами, рукавами, старицами. Большая часть затапливается во время сильных наводнений, самые низкие участки находятся круглый год под водой и заняты тростниковыми зарослями или топяными лесами из болотного кипариса и ниссы. На периодически затапливаемых участках растут леса из ясеня, тополя, магнолии; незатопляемые повышения обычно заняты сельскохозяйственными угодьями. Миссисипи выносит ежегодно 360 млн т наносов и образует обширную (32 тыс. км^2) дельту, вдающуюся в Мексиканский залив на 200 км; дельта прирастает почти на 100 м в год. Среди дельты выступают соляные купола. Долинные заболоченные леса и топи с болотным кипарисом, ликвидамбром, ниссой, а также дубами (Quercus nigra, Q. imbricata), соснами и карликовыми пальмами распространены и вдоль других рек. Деревья в этих лесах увешаны эпифитом — длинным свисающим луизианским, или испанским, «мхом» (Tillandsia usneoides), в действительности относящимся к цветковым растениям.

Низменные пластово-моноклинальные равнины. Внутренняя часть Береговых равнин, лежащая выше морских террас, сложена мощной толщей осадочных пород — от верхнемеловых до плиоценовых, полого падающих к югу и востоку и последовательно выходящих на поверхность по мере приближения к Мексиканскому заливу. В условиях чередования твердых и рыхлых пород выработался структурно-эрозионный рельеф с несколькими куэстовыми ступенями. На востоке к краю Пидмонта (линии водопадов) примыкает полоса перевеянных песков, образовавшихся в результате разрушения верхнемеловых (дакотских) песчаников, с сосновыми борами («верхний сосновый пояс»). Западнее распространены глинистые породы верхнего мела, переходящие в «черный пояс», или черную прерию, на верхнемеловых мергелистых известняках в виде дугообразной депрессии, окаймляющей на юго-западе Аппалачи. На карбонатной глинистой коре выветривания сформировались плодородные дерново-карбонатные почвы. Здесь сложился один из главных хлопководческих районов США. На юге и западе «черный пояс» ограничен сильно расчлененным высоким (60—80 м) уступом куэсты из эоценовых песчаников. Пологий южный склон куэсты перекрыт палеогеновыми глинами, олигоценовыми известняками, которые тоже образуют небольшую куэсту, миоценовыми глинами и плиоценовыми песками, постепенно переходящими в морские террасы. Сходная картина наблюдается к западу от Миссисипи, здесь также есть «черный пояс», относящийся уже к семиаридным субтропикам, и несколько куэст. К долине Миссисипи водораздельные равнины с обеих сторон обрываются высоким (до 50 м) уступом, на котором прослеживаются древние (плиоценовые) террасы. На левобережье коренные породы перекрыты лёссовой толщей мощностью до 30 м. За пределами песчаных боровых пространств преобладали смешанные ле-

са из сосен (короткохвойной, виргинской, ладанной и др.), вечнозеленых и листопадных дубов, гикори, магнолии, лавра с папоротниками (в том числе тропическими, высотой 3—4 м), лианами и эпифитами. Однако большая часть этих лесов была сведена под сельскохозяйственные земли.

Возвышенные цокольные денудационные равнины на палеозойских структурах. Равнина Пидмонт относится к центральной зоне герцинской геосинклинали. Она сложена гнейсами, слюдяными сланцами, гранитами, гранодиоритами и сильно пенепленизирована. Ее плоская или волнистая поверхность наклонена с северо-запада на юго-восток и снижается от 400—500 до 100 м. Над ней выступают лишь невысокие куполообразные гранитные останцы и грабенообразные понижения, выполненные мощной толщей триасовых красноцветных песчаников, сланцев, мергелей, конгломератов, пронизанных траппами (диабазами), отпрепарированными в виде узких гребней. Плато расчленено густой сетью речных долин. При выходе на береговую равнину реки образуют пороги и водопады («линия водопадов»). Территория интенсивно освоена. Остатки лесов представлены дубами (Quercus stellata, Q. marilandica и др.), гикори, другими листопадными и вечнозелеными породами и соснами — в нижней части преимущественно короткохвойной, в верхней — виргинской.

Складчатые и складчато-глыбовые горы на герцинских структурах. К данному типу ландшафтов следует отнести южные склоны Аппалачей. Примерно до высоты 800 м они покрыты богатыми широколиственными лесами с примесью вечнозеленых — магнолии, лавра благородного. Выше расположен пояс широколиственных лесов того же типа, что и на севере, — с различными кленами, дубами и др.

На крайнем северо-западе влажных североамериканских субтропиков расположены горы Уошито, представляющие собой как бы продолжение аппалачского пояса долин и хребтов, с серией невысоких (до 853 м) параллельных песчаниковых хребтов, чередующихся с долинами в сланцах и известняках.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСОСТЕПНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Влажные лесные субтропики на западе переходят в семигумидные ландшафты переходного типа, которые здесь условно названы лесостепными. Они занимают западную окраину Примексиканской низменности и прилегающие к ней юго-восточные районы Великих равнин. По температурным условиям и запасам тепла эти ландшафты мало отличаются от влажных субтропиков (см. табл. 11). Лето здесь несколько жарче, и степень континентальности повышена. Климат типично континентальный (8-я ступень по шкале Иванова). Зима такая же теплая, снегопады на севере бывают ежегодно с декабря по март, на юге — не каждый год, хотя возможны эпизодические снежные бури (в январе 1985 г. во время такой бури в районе Сан-Антонио выпал слой снега толщиной 30 см). Основное отличие этих ландшафтов от влажных субтропических состоит в сокращении увлажнения. За год выпадает 600—1000 мм осадков, испаряемость же достигает 1200—1400 мм, так что коэффициент увлажнения равен 0,5—0,8. Хотя наибольшее количество осадков приходится на лето, в это время особенно ощутим недостаток влаги. Сток неуклонно сокращается с востока на запад — до 100 мм и менее.

В растительном покрове высокотравные степи (субтропические прерии) сочетаются с разреженными низкорослыми дубовыми лесами (Quercus stellata, Q. marylandica) с густым злаковым покровом, в котором преобладает бородач (Andropogon scoparius, A. saccharoides). Леса обычно приурочены к легким грунтам, степи — к тяжелым. Степной травостой образован различными видами бородача (Andropogon furcatus, A. saccharoides, A. glomeratus, A. ternarius), а также ковылем (Stipa leucotricha) и многими другими представителями, разнообразие которых возрастает к востоку (Elyonurus, Trachypogon, Erianthus, Paspalum, Heteropogon и др.). В результате выпаса и уплотнения почвы высокотравье вытесняется аристидой, а затем мескитовой и бизоньей травой (особенно на западе). Под травяными сооб-

ществами развиты красновато-черные субтропические почвы прерий, близкие к черноземовидным или брюниземам, но со значительным содержанием гидратов окислов железа и алюминия. Почвы лесов близки к коричневым; они насыщены основаниями, реакция нейтральная.

Низменные пластовые равнины на карбонатных породах. Западная окраина Примексиканской низменности представляет собой межкуэстовое понижение на верхнемеловых карбонатных породах с темноцветными глинистыми карбонатными почвами. Это так называемая черная прерия, аналогичная «черному поясу» штатов Алабама и Миссисипи, но с более сухим климатом и преобладанием в прошлом ковыльно-бородачовых степей, практически полностью распаханных.

Возвышенные пластовые равнины на карбонатных породах. Окраина Великих равнин (Гранд-Прейри, плато Команче) на нижнемеловых глинистых известняках густо расчленена речными долинами на отдельные платообразные водоразделы (месы) и столовые горы. На юго-востоке обращена крутым сбросовым уступом Балконес (высотой 100—300 м) к «черной прерии». Поверхность покрыта карбонатной глинистой корой выветривания. Естественная растительность — высокотравная степь (прерия) на красновато-черных почвах.

Возвышенные пластовые равнины на пермских красноцветных отложениях. Холмистая равнина Центральной прерии (400—500 м), местами каменистая, с ландшафтами, близкими к типично степным.

Возвышенные пластовые равнины на карбонатных песчанистых отложениях. Эти ландшафты, называемые Кросс-Тимберс, двумя полосами окаймляют степную равнину Гранд-Прейри. Для них характерны легкие песчаные и супесчаные почвы, на которых распространены дубовые редколесья с высокотравным степным травостоем.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТЫ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОГО ТИПА

Узкая полоса тихоокеанского побережья южнее 42° с. ш. относится к ландшафтам средиземноморского типа. Климат здесь ровный, океанический, с годовыми амплитудами температур 5—6°. Зима теплая; средняя температура января 8—10°, заморозки возможны не ежегодно. Однако лето прохладное, что в значительной степени связано с влиянием холодного Калифорнийского течения. Средняя температура самого теплого месяца (сентября) всего 14—18°. Типичная годовая сумма осадков — 500—600 мм, но в северных районах на прибрежных горных склонах она увеличивается до 1000 мм и более, а к югу быстро сокращается. Годовой коэффициент увлажнения в среднем около 0,8 и также падает в южном направлении. Режим увлажнения типично средиземноморский. Основная часть осадков поступает зимой с циклонами, перемещающимися по северной периферии субтропического северотихоокеанского барического максимума. С декабря по февраль выпадает 60% годовой нормы, тогда как в июле—августе дождей практически нет. Однако на побережье благодаря холодному течению постоянно держится высокая влажность воздуха, и склоны до высоты 300—600 м окутаны туманами, из которых, по некоторым данным, осаждается до 400 мм влаги. На побережье зимние снегопады бывают один раз в несколько лет, но в горах Сьерра-Невада на высоте 1000 м снежный покров лежит с конца ноября до конца марта. С уменьшением осадков сток резко сокращается от 500 мм и более на севере до 50 мм на юге. Паводки наблюдаются весной, главным образом в мае; летом сток минимальный. По характеру почвообразовательных процессов данные ландшафты близки к аналогичным евразийским: почвы относятся к типу коричневых.

В рассматриваемых ландшафтах выделяются два подтипа. Северный подтип, близкий к гумидному, занимает обращенные к океану склоны Береговых хребтов от северной границы штата Калифорния до залива Монтерей. Отличительная его особенность — леса из сек-

войи вечнозеленой, или красного дерева (Sequoia sempervirens), — исполина высотой до 112 м, диаметром до 11 м. Фитомасса секвойевых лесов в возрасте 1000 лет достигает 4250 т/га — максимальная известная величина для растительности мира (в более молодом возрасте средняя фитомасса — 1300—1700 т/га). На зеленые органы приходится около 1%, на стволы — 90%. Запасы стволовой древесины достигают 10 000 $м^3$/га. Годичная продукция молодых насаждений — до 27 т/га, что близко к продуктивности экваториальных лесов. Секвойя произрастает в узкой приокеанической полосе шириной до 50 — 60 км. Густые чистые древостои приурочены к долинам и террасам; по склонам гор секвойя растет вместе с дугласией, белой, или одноцветной, пихтой (Abies concolor), земляничным деревом (Arbutus menziesii) и др. В подлеске — рододендроны, орхидные и др.

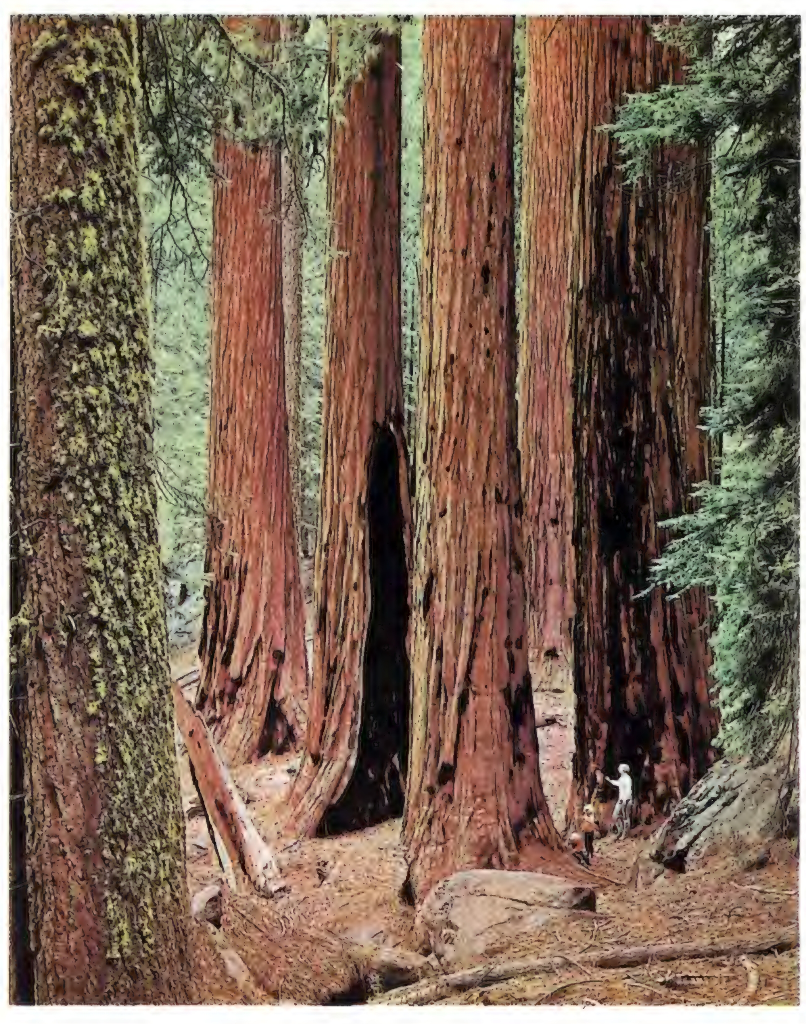
Ландшафты южного подтипа имеют семиаридный характер. Растительный покров образуют жестколистные вечнозеленые дубовые леса (10 видов дуба: Quercus chrysolepis, Q. vislizeni, Q. leriocarpus и др.) и кустарники до 2 м высотой (чапараль). Известно более 100 видов кустарников. Наиболее характерны аденостома, или чамиз (Adenostoma fasciculatum), — ксерофит с игловидными листьями, толокнянка (Arctostaphylos, 18 видов), близкий к жестеру цеанотус (Ceanothus cuneatus, C. oliganthus, C. spinosus, C. divaricatus и др.), жестер шафранный (Rhamnus crocea), лавровишня падуболистная (Laurocerasus= Prunus ilicifolia), различные виды дубов, в том числе один листопадный (Quercus dumosa), и др. На песчаных и каменистых местообитаниях иногда встречаются некоторые виды сосен. Чапараль отличается мощной корневой системой и устойчив к огню. Он распространился на север за счет дубовых лесов, но на значительной площади выжжен и замещен фруктовыми садами. На побережье чапараль чередуется с пустынно-степными сообществами из шалфея, полыни, юкки, кактусов, которым постепенно уступает место.

Глыбово-складчатые горы кайнозойского Тихоокеанского пояса. Береговые хребты Калифорнии (до 2463 м в северной части, до 2692 м в южной) сложены мезозойскими и частично неогеновыми отложениями, смятыми в складки и разбитыми сбросами. Преобладает эрозионное расчленение, лишь выше 2000—2500 м встречаются острые гребни, кары и морены четвертичного оледенения. На севере нижний пояс примерно до высоты 1000 м представлен лесами из секвойи вечнозеленой на горных коричневых почвах. Выше их сменяют леса из желтой сосны с примесью других видов, а также дугласии, пихт и других пород. Южнее, где более сухо, для нижнего яруса характерны вечнозеленые дубовые леса; в верхнем ярусе (1000—2500 м) господствуют сухие сосняки (Pinus sabiniana, P. lambertiana), местами с дугласией и развитым травяным покровом.

Глыбовые хребты мезозойского складчатого пояса. Горы Сьерра-Невада (4418 м) — асимметричный глыбовый массив с крутым сбросовым восточным склоном и пологим западным. Главную роль в строении гор играют гранитные и диоритовые интрузии, отчасти также палеозойские породы, верхнеюрские сланцы, в предгорьях — моноклинально залегающие меловые и миоценовые отложения. Сильно расчленены глубочайшими каньонами (глубина каньона Кингс — до 2400 м). На относительно более влажном западном склоне встречаются следы древнего оледенения. Нижняя граница распространения морен спускается до 1160 м. В вершинной части много снежников. Наибольшее количество осадков (до 1000 м и выше) получают северная и средняя части западного склона, и на формирование поясности здесь влияет средиземноморский климат, хотя подножия хребта граничат с аридной сухостепной Калифорнийской долиной.

В нижнем ярусе (от 300—400 до 1200 м) преобладает чапараль. Среднегорья (от 1200 до 1800—2500 м) занимает пояс горных лесов с преобладанием сосен (Pinus lambertiana, P. ponderosa и др.) и участием дугласии, ладанного кедра (Libocedrus decurrens), пихты одноцветной, местами с примесью вечнозеленых дубов (Quercus californica, Q. garrayana), земляничного дерева. В сред-

Секвойя гигантская



ней части западного склона Сьерра-Невады, между 36—37° с. ш. и в высотном интервале 1200—1400 м, встречается секвойя гигантская, или мамонтово дерево (Sequoiadendron giganteum), живущая до 3000—5000 лет и достигающая высоты 85 м при диаметре ствола до 10—15 м. Объем древесины одного такого дерева достигает 140 $м^3$. Секвойя гигантская растет вместе с сосной Ламберта и пихтой одноцветной; в подлеске — жестколистные кустарники. В этом поясе часто распространяются вторичные заросли чапараля. Самую верхнюю часть лесного пояса (до 2800—3000 м) занимают леса из горного хемлока (Tsuga mertensiana), пихты великолепной (Abies magnifica) и сосен (Pinus balfouriana, P. contorta, P. albicaulis). На безлесных вершинах — злаковые и осоковые субальпийские луга и альпийское низкотравье.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ СУХОСТЕПНЫЕ И ПУСТЫННО-СТЕПНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

К центру материка влажные и средиземноморские субтропики постепенно, через серию переходных типов сменяются субтропическими пустынями. Переходы образованы сложным комплексом семиаридных и аридных ландшафтов, включающих сухие степи и так называемые полусаванны, колючекустарниковые саванны, кустарниковые степи и т. п. Набор этих типов различен на западе и на востоке.

Восточные семиаридные и аридные субтропические ландшафты занимают крайний юг Великих равнин и юго-западную периферию Примексиканской низменности. Показатели термического режима типичны для субтропиков (см. табл. 11). Аридность нарастает к западу и к югу, количество выпадающих за год

осадков уменьшается от 600—500 до 400—300 мм, а коэффициент увлажнения — от 0,4 до 0,2. По температурным условиям вегетация возможна почти круглый год, но из-за недостатка влаги активный период нередко ограничен несколькими месяцами (с апреля по июнь). Максимум осадков приходится на лето.

Почвы этих ландшафтов обычно называют красновато-бурыми; они близки к серо-коричневым почвам сухих субтропиков Евразии. Гумуса в них мало (1,5—3,0%), реакция нейтральная или слабокислая. Гумусовый горизонт переходит в метаморфизованный оглиненный, под которым расположен иллювиально-карбонатный горизонт.

Основной фон растительного покрова образуют низкие плотнодерновинные злаки сухих степей — различные виды травы грама (Bouteloua), аристиды и мескитовая трава (Hilaria cenchroides). Среди травяного покрова разбросаны колючие пустынные кустарники, в особенности мескитовое дерево (Prosopis juliflora), а также низкорослые акации (Acacia farnesiana, A. greggi), креозотовый куст (Larrea), опунции, эфедра, флоуренсия и др. К югу участие колючих кустарников возрастает; интенсивный выпас и пожары способствуют их распространению на север. За последние 300 лет мескитовое дерево распространилось от низовьев Рио-Гранде до суббореальных степей (штат Канзас). В более влажных восточных районах часто встречается кустарниковый дуб (Quercus emoryi).

Низменные приморские аккумулятивные и пластовые равнины занимают крайний юго-запад Примексиканской равнины — низменность Рио-Гранде с песчаными морскими террасами, частично перевеянными в дюны и переходящими в пластовые поверхности на слабо наклоненных осадочных слоях — от плиоценовых до верхнемеловых. Преобладают карбонатные глины и суглинки; кое-где прослеживаются куэстовые уступы из плотных песчаников. Распространены кустарниковые саванны, или полусаванны, с покровом из бородача, сетарии (Setaria), мескитовой травы и др., мескитовым деревом, опунциями, нередко (особенно на песках) с кустарниковым дубом.

Возвышенные пластовые равнины на пермских красноцветных и гипсоносных отложениях. Юго-восточная окраина Великих равнин (Красные равнины, Гипсовые равнины) высотой 400—800 м с холмистым рельефом и глубоким долинным расчленением. Сухая низкотравная степь (грама, бизонья трава и др.) с мескитовым деревом.

Возвышенные плато на нижнемеловых известняках. Южную оконечность Великих равнин образует плато Эдуардс — столовая равнина (преобладающие высоты 700—800 м) с пересыхающими реками. Широко распространены карстовые воронки, провалы, пещеры. Естественный покров представлен степными сообществами с низким травостоем, разреженными колючими кустарниками, кустарниковым дубом, а также можжевельником.

Высокие пластовые равнины на пермских известняках и триасовых отложениях. Широкая впадина между нагорьем Транс-Пекос и плато Льяно-Эстакадо с покровом рыхлых четвертичных наносов. Река Пекос пересекает ее в глубокой долине. Пермские известняки сильно закарстованы; здесь находятся знаменитые Карлсбадские пещеры. Климат суше, чем в районах, расположенных к востоку. Господствуют ксерофитные кустарники (Larrea, Flourensia и др.) и низкие злаки.

Высокие пластовые равнины на миоценовых песчаниках. Плато Льяно-Эстакадо (1000—1400 м) служит южным продолжением полосы Высоких степных равнин. Поверхность имеет вид плоских ступеней с пересыхающими реками, солеными озерами, округлыми впадинами, которые временно заполняются дождевыми водами. Крупные реки расчленяют плато в глубоких каньонообразных долинах. Встречаются массивы дюнных песков. По растительному покрову плато близко к сухим суббореальным степям с преобладанием грамы, бизоньей травы, аристиды и др., часто псаммофитного характера.

Возвышенности на куполообразных платформенных структурах. Среди пластовых равнин древней Северо-Амери-

канской платформы встречаются изолированные сводовые или глыбово-сводовые поднятия с выходами кристаллического фундамента. Наиболее значительное — купол Льяно (или Льяно-Бернет) на юге Великих равнин. В центре его выходят гнейсы, кристаллические сланцы и граниты, которые формируют невысокие куполовидные холмы. Периферию образуют моноклинальные гребни из нижнепалеозойских пород. Растительный покров представлен мескитово-дубовой саванной. На севере среди равнины на пермских красноцветах выступают горы Уичито (756 м) из докембрийских кварцитов и интрузивных пород, обрамленных рядами холмов и гребней, отпрепарированных в ордовикских известняках, а также небольшой остаточный блок Арбакл (428 м).

Нагорья на мезозойских структурах. Нагорье Транс-Пекос (на междуречье Рио-Гранде — Пекос) представляет собой сочетание горстообразных массивов (до 2666 м), вулканических массивов и покровов (на палеоген-неогеновых эффузивах), выходов интрузий и впадин-больсонов. Колючекустарниковая саванна сочетается с сухими степями (из бизоньей и мескитовой травы и др.); в верхнем поясе появляются можжевелово-дубовые редколесья.

Западные семиаридные и аридные субтропические ландшафты. В Притихоокеанском секторе субтропические переходные ландшафты занимают лишь Калифорнийскую впадину и часть приморской равнины с прилегающими подножиями гор. Климат типично субтропический, с теплой зимой, близ побережья — морской (средняя температура самого теплого месяца 20—22°, самого холодного — выше 12°), во впадине к востоку от Береговых хребтов — близкий к континентальному (средние температуры — соответственно 24—26 и 6—10°). Аридность возрастает к югу. Годовое количество осадков на севере Калифорнийской впадины достигает 500 мм, на юге — менее 250 мм. Коэффициент увлажнения падает от 0,4 до 0,2. Режим осадков средиземноморский. Летом в течение 3—4 месяцев почти не бывает дождей, с мая по октябрь или ноябрь коэффициент увлажнения обычно ниже 0,25. Ритм вегетации подчинен режиму выпадения осадков: большинство растений цветет и зеленеет после дождей.

Для растительного покрова типичны дерновиннозлаковые степи («тихоокеанские прерии»). Основной доминант — ковыль красивый (Stipa pulchra). Другие характерные виды: ковыль замечательный (S. eminens), тонконог (Koeleria cristata), мятлик (Poa scabrella), перловник (Melica imperfecta), колосняк (Elymus sitanion, E. trificoides). К северу эти степи приобретают более мезофитный характер и становятся близкими к колумбийским. В прибрежных районах Южной Калифорнии преобладает полупустынная растительность. Наряду с дерновинными злаками здесь распространены пустынные кустарнички — полынь (Artemisia californica), шалфеи (Salvia mellifera, S. alpina), эриогонум (Eriogonum fasciculatum) и др.

Низменные межгорные впадины. Калифорнийская долина протяженностью около 700 км и шириной до 100 км приурочена к глубокому тектоническому прогибу между Береговыми хребтами и Сьеррой-Невадой, заполненному меловыми и кайнозойскими осадками мощностью около 10 000 м. Поверхность сложена четвертичным аллювием — отложениями рек Сакраменто, Сан-Хоакин и их притоков; по периферии — конусами выноса. Первичная степная растительность сильно нарушена перевыпасом и пожарами, а к настоящему времени почти сплошь замещена культурными угодьями (крупнейший район орошаемого земледелия в США).

Береговая низменность и подножия Береговых хребтов. Вдоль побережья Южной Калифорнии простирается неширокая полоса морских террас, переходящая в склоны Береговых хребтов. Для этой территории характерны высокая сейсмичность и опускание суши, оползни. Ландшафты полупустынного типа с полынью, шалфеями и суккулентами местами чередуются с сухими степями, в предгорьях — с чапаралем. Первичная растительность на большей части территории замещена плантациями, насаждениями эвкалиптов и других экзотов.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ И ТРОПИЧЕСКИЕ ПУСТЫННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Субтропические и тропические пустыни охватывают внутреннюю часть Мексиканского нагорья и на западе выходят к берегам Тихого океана. Горный рельеф затрудняет разграничение субтропических и тропических пустынь. Мексиканское нагорье хотя и лежит в тропических широтах, но из-за высокого гипсометрического положения его пустынные ландшафты имеют субтропический характер. Широтные изменения климата наиболее ясно прослеживаются в узкой равнинной полосе, прилегающей к Калифорнийскому заливу, и в низовьях Колорадо. Эти изменения проявляются в зимнем температурном режиме. На равнинах субтропической пустыни Мохаве средняя температура января составляет 4—8°, средний из абсолютных годовых минимумов достигает —4, —8°; в низовьях Колорадо температура января повышается до 10—12°, а средний из абсолютных минимумов — до —2,0°; на юге полуострова Калифорния — соответственно 18 и 12°, что типично для тропиков. В горных пустынях Мексиканского нагорья (Северная Меса) зимой условия примерно такие же, как и в пустыне Мохаве, лежащей значительно севернее. При вторжениях холодного воздуха с севера здесь температура может понижаться до —15, —20°. Заморозков не бывает лишь в южной части полуострова и на восточном побережье Калифорнийского залива к югу от 30° с. ш. Бесснежная зона распространяется до низовьев Колорадо, в остальных районах возможны эпизодические снегопады. На севере в горах образуется снежный покров.

Летние температурные различия зависят главным образом от рельефа. Наиболее жаркое лето — на севере, в низовьях Колорадо; средняя температура июля достигает здесь 33°, а наивысший абсолютный максимум (56,7°) зарегистрирован в Долине Смерти (пустыня Мохаве). На Северной Месе температура самого теплого месяца (июня) обычно 25—28°. Сумма активных температур на побережьях Калифорнийского залива достигает 9000°, в остальных районах она выше 7000°.

Самые теплые районы оказываются и наиболее аридными. На равнинах Притихоокеанского сектора выпадает 50—100 мм осадков в год, коэффициент увлажнения K составляет 0,02—0,10. На склонах прилегающих гор и на Северной Месе осадки возрастают до 400 мм, $K = 0{,}10—0{,}25$. На севере и северо-западе (пустыни Мохаве, Сонора) осадки в основном тихоокеанского происхождения и выпадают преимущественно летом (в июле — сентябре) и зимой (в декабре — марте) в виде эпизодических ливней. На Мексиканском нагорье они связаны с северо-восточным пассатом и выпадают главным образом летом (максимум — в июле — сентябре). На юге полуострова Калифорния большая часть годовой нормы осадков поступает в конце лета и осенью с тропическими циклонами, которые сопровождаются ураганными ветрами.

Скудные и нерегулярные осадки определяют слабое развитие стока. За единичными исключениями, здесь существуют лишь временные водотоки, превращающиеся в бурные потоки после сильных ливней. Они заканчиваются в центрах местных водосборов, нередко в соленых озерах. Резкие колебания температуры (на солнце скалы могут нагреваться до 70° и охлаждаться после дождей до 20°) способствуют энергичному механическому выветриванию. Грубообломочный материал откладывается в виде подгорных шлейфов, в котловинах накапливается мелкозем, и происходит засоление. В результате перевевания древнего аллювия местами образуются эоловые пески. Почвы слабо развиты и относятся к типу примитивных пустынных, иногда приближаясь к сероземам или серо-бурым. Обычно они карбонатны (нередко с поверхности) и малогумусны (не более 0,5%).

Для растительности субтропических пустынь (Мохаве) характерны разреженные сообщества вечнозеленого креозотового куста (Larrea tridentata, L. divaricata) высотой до 1 м или несколько более, растущего на расстоянии 6—15 м один от другого. Этот кустарник может до года обходиться без дождей. Южнее



Пустыня Аризоны весной. Гигантский кактус сагуаро, цветут поповник и калифорнийский мак

к нему примешивается мелкий (30—60 см) полукустарник франсерия (Franceria dumosa), в более влажных понижениях встречается мескитовая трава (Hilaria rigida). Для тропических пустынь типичны суккуленты. В Соноре они господствуют (Вальтер, 1968). Среди них — множество разнообразных кактусов, в том числе эндемичный для Соноры гигантский канделябровидный (Carnegica gigantea) высотой до 10—12 м, живущий до 150—200 (возможно, до 300) лет. Он способен накапливать 2—3 тыс. л воды и существовать без ее пополнения больше года, длительных заморозков не выдерживает. Другой представитель высоких колонннообразных кактусов — Lemairocereus thurberi; кроме того, много шарообразных (например, Ferocactus wislizenii), подушковидных (Mammilaria microcarpa), опунций (Opuntia engelmanii, O. bigelovii и др.). Здесь же встречаются ксерофитный кактусообразный колючий кустарник окотилло (Fouquieria splendens), много видов юкки (Jucca), в том числе древовидные (до 12 м), агава (Agave americana), древовидный кустарник паловерде (Cercidium microphyllum), живущий 300—400 лет, а также креозотовый куст и низкие полукустарники (Eucelia, Franceria). Во влажные годы появляются зимние и летние эфемеры.

Хотя большинство растений описываемых пустынь вечнозеленые, лишь суккуленты остаются зелеными круглый год (во время засухи у них отмирают кончики корней). У кактусов цветение не связано с осадками, первые из них зацветают в апреле, большинство — в мае, некоторые — только в сентябре. Другие растения зеленеют в короткий период после зимних и летних дождей, а остальное время находятся в состоянии покоя. В пустыне Мохаве у некоторых видов листья начинают распускаться с

конца января, у большинства — в феврале—марте (у креозотова куста — в начале марта). В апреле все растения покрыты листьями, но в течение мая — первой половины июня (сухой период) большая часть высыхает (креозотовый куст — в последних числах мая), и аридный аспект продолжается до конца августа. Вторичное оживление вегетации (зеленение) наблюдается в сентябре, но уже к концу октября листья креозотового куста и многих других видов высыхают и частично опадают.

У местной фауны много общих видов с пустынями Большого Бассейна, но есть и южные. Среди млекопитающих особенно обильны грызуны, в том числе кенгуровая и древесная крысы, зайцы, кролики, мыши, серая белка и др. Встречаются чернохвостый олень, антилопа керво, пекари, толсторогий баран, койот, оцелот и ягуарунди (из кошек), несколько видов скунсов, носуха, енот-полоскун и др. В южных предгорьях известны некоторые южноамериканские виды — ягуар, броненосец и др. Многочисленны пресмыкающиеся, в том числе два вида крупных ядовитых ящериц-ядозубов, различные змеи — гремучие, аспиды, степной удав и др. Разнообразны птицы. Многие из них — кактусовый вьюрок, американский чиж, коноплянка, желтоголовая синица, дятел, джила, карликовая сова — устраивают гнезда среди кактусов (Сандерсон, 1979). Много насекомых, особенно жуков, характерны также паукообразные — скорпионы и др.

Низменные аккумулятивные равнины межгорных прогибов. Северным продолжением Калифорнийского залива служит низменная область опусканий, заполненная песчаным и илистым аллювием. Часть ее занимает впадина Солтон-Си (с одноименным озером), лежащая на 75 м ниже уровня океана — бывший залив, отшнурованный дельтой Колорадо. В прошлом бывали случаи прорыва реки в эту впадину. Колорадо выносит ежегодно около 80 млн $м^3$ твердых наносов. Распространены перевеянные пески. По восточному побережью Калифорнийского залива, в Соноре, низменность продолжается узкой прерывистой полосой, на западе горы круто обрываются к берегу. Низменность расположена в барьерной тени и отличается наиболее сухим климатом. В растительном покрове проявляются черты тропических пустынь; характерны высокие кактусы (Pachyceurus pringlei, Idria columnaris), дымное дерево (Dalea spinosa), окотилло, юкки, креозотовый куст и др. Встречаются пальма Washingtonia sonorae и завезенная финиковая пальма (в оазисах). Часть территории искусственно орошается.

Низменные приморские равнины занимают южную часть западной прибрежной полосы полуострова Калифорния и представлены серией абразионных террас, прикрытых песчаным аллювием. Климат типичен для приокеанических тропических пустынь с высокой относительной влажностью, частыми туманами и ночными росами. Дожди бывают редко (холодное Калифорнийское течение усугубляет неблагоприятные условия для их выпадения) — в основном в августе—сентябре, во время вторжения тропических циклонов. Растительность образована главным образом суккулентами — кактусами, агавами, юкками.

Западные нагорья мезозойского складчатого пояса. Пустыни Мохаве, Хила и Сонора представляют собой южное продолжение Большого Бассейна. Короткие глыбовые крутосклонные хребты и массивы (на севере Мохаве — до 3366 м, чаще до 1000—1200 м), сложенные древнейшими породами, перекрытыми неогеновыми обломочными отложениями, лавами, туфами, четвертичными базальтами, чередуются с обширными плоскими котловинами — больсонами, приуроченными к мульдам или грабенам и заполненными мощной толщей наносов — грубообломочных по периферии и тонкослоистых известково-суглинистых в центре. Во впадинах часты солончаки и пересыхающие озера. Глубочайшая депрессия — Долина Смерти протяженностью более 200 км лежит на 85 м ниже уровня океана. К югу субтропическая креозотовая пустыня Мохаве сменяется тропическими суккулентными пустынями. Кактусы предпочитают повышенные местообитания с водопроницаемыми грунтами. На ровных гли-



Горный пейзаж на юге США

нистых пространствах господствует креозотовый куст с франсерией, опунциями и др. На невысоких хребтах преобладает пало-верде с опунциями. На высоте около 1000 м крупные кактусы исчезают и появляются горные полупустынные, или саванноподобные, сообщества с дерновиннозлаковым покровом, одиночными мескитовыми деревьями, а также юкками и агавами. Между 1500 и 2000 м встречаются леса, напоминающие средиземноморские, из вечнозеленых дубов (Quercus oblongifolia, Q. emoryi, Q. hypoleuca) с примесью земляничного дерева (Arbutus arizonica) и др. Выше 2000 м расположен пояс сосновых лесов (Pinus ponderosa ssp. scopulorum, в верхней части также P. strobiformis), который на южных склонах поднимается до самых высоких вершин, а на северных, начиная с 2400 м, сменяется лесами из одноцветной пихты с примесью дугласии.

Внутренние нагорья мезозойского складчатого пояса. Северная часть Мексиканского нагорья — Северная Меса — аналог описанных выше западных нагорий с тем же сочетанием хребтов и бассейнов, но расположена на более высоком гипсометрическом уровне. Больсоны лежат на высотах 1000—1500 м, хребты поднимаются до 2500 м. Геологический фундамент образован смятыми в складки меловыми известняками, песчаниками, сланцами, прикрытыми мощной карбонатной корой выветривания, местами кайнозойскими туфами. Днища больсонов сложены тонким карбонатным суглинком, по периферии распространены обширные пролювиальные шлейфы; в северной части встречаются массивы перевеянных песков. Центрами местных водосборов часто служат соленые озера, меняющие свои размеры в зависимости от выпадения осадков. Климат нагорья резко континентальный; температурный режим благодаря значительной высоте близок к субтропическому. Годовое количество осадков чаще 300—400 мм, с летним максимумом; с ноября по май почти не бывает дождей. Господствует горная кактусовая и креозотовая пустыня, в которой насчитывается около 500 видов кактусов, 140 видов агавы, многочисленные юкки и др. На более засоленных глинистых почвах в центре больсонов доминируют сообщества из креозотового куста с юкками, агавами, сотолом (Dasylirion wheeleri), колючими кустарниками (Koeberlinia spinosa, Flourensia cernua и др.); на солончаках — редкий покров мескитовой травы (Hilaria muticas). В поймах пересыхающих рек встречается мескитовое дерево. На известковых корах выветривания и элювии меловых известняков господствуют юкки, в менее засоленных дренируемых местообитаниях — разнообразные кактусы: гигантские столбчатые (виды Cereus), шарообразные (Echinocereus wislizenii), опунции и др. В лучше увлажненных краевых частях впадин появляются субтропические сообщества саваннового типа с травой грама (Bouteloua gracilis), переходящие на склонах хребтов в заросли жестколистных кустарников, мескитового дерева, акаций. На северной окраине нагорья, у подножий хребтов, отделяющих Мексиканское нагорье от плато Колорадо, примерно до 1400 м распространены горные полусаванны, или полупусты-

ни с грамой, мескитовой травой и редким креозотовым кустарником. Выше расположен пояс «горного чапараля» — дубовых и можжевеловых редколесий (Quercus reticulata, Q. hipoleuca, Juniperus pachyphloea, J. monosperma, J. utahensis и др.) с участием таких элементов чапараля, как толокнянка и цеанотус. Между 1900 и 2700 м простирается пояс горных сосняков (Pinus cembroides, P. edulis, P. monophylla).

Высокие вулканические плато (нагорья). Северная Меса на юге переходит в Центральную Месу — серию вулканических плато высотой 2000—2500 м, сложенных кайнозойскими базальтами, андезитами, риолитами и разделенных выступами более древних структур (до 3191 м). Значительные высоты определяют более ровный и влажный климат с годовыми осадками до 600—700 мм и коэффициентом увлажнения 0,25—0,50. Переходный пояс горных субтропических саванн с мощным злаковым покровом, редкими акациями (Acacia tortuosa, A. paucispina), юкками, опунциями выше 2000 м сменяется поясом сосново-дубовых лесов, в которых насчитывается до 30 видов сосны (Pinus montezumae, P. leoiphylla и др.) и более 100 видов дуба (Quercus gambellii, Q. marophylla и др.). Разреженный низкий древостой с поднятием становится более сомкнутым и высоким, почвы под этими лесами — горные коричневые. Выше 2500 м появляется пихта, леса приобретают бореальный характер. Выше 2900 м встречаются фрагменты субальпийских лугов.

Складчатые горы мезозойского складчатого пояса. На восточной окраине Мексиканского нагорья поднимаются горы Восточная Сьерра-Мадре (до 4054 м) — система параллельных хребтов, сложенных меловыми и палеогеновыми осадочными породами. Подветренный западный склон относится к системе высотной поясности пустынно-тропического типа. Пустыни Северной Месы переходят здесь сначала в заросли жестколистных вечнозеленых кустарников типа чапараля или саванн с мескитовым деревом, креозотовым кустом, эфедрой, каскарилем (Croton), опунциями, которые выше сменяются горными сосновыми и дубово-сосновыми лесами того же типа, что и на вулканических нагорьях.

Вулканические горы мезозойского складчатого пояса. Западная Сьерра-Мадре (до 3150 м) сложена докембрийскими и более молодыми породами, а также гранитными интрузиями, которые перекрыты мощным покровом палеоген-неогеновых лав и сильно раздроблены сбросами. Горы глубоко расчленены речными долинами, часто каньонообразными. Западный склон только в самой северной части, обращенной к Соноре, относится к зоне пустынь, которая представлена здесь поясом горных ксерофитных (опустыненных) кустарниковых саванн (полупустынь) с травяным покровом из грамы, аристиды, кустарниковым вечнозеленым дубом, юкками и др. На восточном склоне весь нижний пояс имеет горно-саванновый, или полупустынный, характер (продолжение периферического пояса Северной и Центральной Месы). Среднегорья соответствуют поясу сосновых лесов Центральной Месы. В лесах преобладают сосны (Pinus cembroides, P. montezumae, P. chihuahuana) с примесью пихты, кедра, мексиканского кипариса (Taxodium mexicanum).

Глыбовые и вулканические горы кайнозойского складчатого пояса. Горы полуострова Калифорния представляют собой крупные ботолитовые массивы (до 3078 м) и вулканические образования с отдельными потухшими вулканами (до 1995 м). Склоны, расчлененные руслами временных водотоков, покрыты пустынной кустарниково-суккулентной растительностью. В более высокой и влажной северной части развит пояс жестколистных кустарников типа чапараля с вечнозелеными склерофильными дубами; на вершинах — сухие горные сосняки.

ТРОПИЧЕСКИЕ САВАННОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Тропические внепустынные ландшафты представлены в Северной Америке тремя основными типами — саванновым, переменно-влажным лесным и влажным

лесным, размещение которых определяется увлажнением, а оно в свою очередь зависит от рельефа, и прежде всего от экспозиции по отношению к господствующему северо-восточному (атлантическому) пассату. Отсюда — пестрота и фрагментарность ландшафтов разных типов, которые могут сочетаться в пределах одного небольшого острова. Термические условия всех тропических ландшафтов близки. Суммарная радиация составляет около 180 ккал/см^2 · год. Во влажных ландшафтах она несколько ниже, чем в сухих. Радиационный баланс — около 80 ккал/см^2 · год (во влажных несколько выше, чем в сухих). Зима как термический сезон отсутствует, заморозков не бывает. Температура самого холодного месяца на равнинах не ниже 18—20° (чаще 22—26°), самого теплого 26—28°, сумма активных температур 9000—9500°. Ритмика природных процессов определяется режимом осадков, для которого характерна смена влажного и сухого сезонов. Эта ритмика присуща в той или иной степени всем тропическим ландшафтам, но сглаживается по мере увеличения общего количества осадков и сокращения сухого сезона*.

Для саванновых ландшафтов типична годовая норма осадков около 800—1000 мм (местами до 1200 мм, а в сухих межгорных котловинах — менее 500 мм). Осадки в основном летне-осенние; с июня по сентябрь обычно месячное количество составляет более 100 мм; зимой и весной (с января по апрель) нередко по два-три месяца почти не бывает дождей. Количество осадков сильно колеблется от года к году. Годовой коэффициент увлажнения $K = 0{,}5—0{,}8$. В течение трех-четырех летних месяцев (июнь, июль, август, сентябрь) он обычно выше 1. Сухой сезон ($K < 0{,}25$) продолжается с ноября по апрель.

Саванны распространены на подветренном тихоокеанском побережье Мексики и (прерывисто) Центральной Америки, в межгорных впадинах Кордильер, у северных подножий Восточной Сьерра-Мадре, на севере Юкатана, на подветренных (южных, западных) побережьях и в межгорных впадинах Больших и Малых Антильских островов.

Ландшафты саванн отличаются значительным региональным и локальным разнообразием, переходами к переменно-влажным лесным ландшафтам, различными эдафическими и высотно-поясными вариантами. Для растительного покрова типичны злаковые сообщества с колючими кустарниками и отдельными группами деревьев, преимущественно из бобовых (акации, мимозы, меските дерево, пало-верде Cercidium sonorae и др.), нередко с кактусами, юкками и другими суккулентами. Основной тип почв — красно-коричневые ферраллитные, местами карбонатные; на аллювиальных приморских равнинах развиты черные тропические почвы грунтового увлажнения, частично оглеенные и карбонатные. Саванны используются в основном как пастбища.

Низменные приморские аккумулятивные равнины распространены вдоль тихоокеанских подножий Кордильер южнее 26—28° с. ш., где образуют переход к пустынным ландшафтам Соноры. На побережье Мексиканского залива саванны занимают небольшие площади. Берега обычно лагунные, лишь на юге (в Коста-Рике и Панаме) они сильно изрезаны заливами и сопровождаются островами. Местами вдоль низких берегов развиты мангровые заросли с преобладанием ризофоры (Rhizophora mangle). На равнинах доминируют злаковые саванны с колючими деревьями и кустарниками (акации и др.), нередко с кактусами (Cephalocereus mezcalainsis и др.), идрией (Idria columnaris), иногда встречаются листопадные тропические деревья — амарант (Coppaifera bracteata), сейба (Ceiba acuminata). Вдоль рек тянутся галерейные леса.

На Кубе сухие приморские террасы (например, в дождевой тени гор Сьерра-Маэстра) заняты зарослями колючих кустарников, агав, кактусов, в том числе высокого голоцветкового (Dendrocereus nudiflorus). На песчаных пляжах

* Самые южные районы Центральной Америки относят обычно к субэкваториальному поясу, однако в данном случае субэкваториальные ландшафты существенно не отличаются от тропических, если отвлечься от несколько более высоких зимних температур.



Саванна Кубы с одиночными деревьями сейбы



Саванна Центральной Америки (Никарагуа)

встречается листопадная кокколоба (Coccoloba unifera), на сухих песчаных равнинах — рощи эндемичной пальмы с бутылковидным стволом (Coccothrinas wrightii), саванновый серебристый тополь (Brysonima wrightiana), табебуйя (Tabebuia lepidota), а также низкорослые сосны (Pinus caribaea и др.). На глинистых приморских равнинах, подверженных затоплению дождевыми водами,



Вулкан Попокатепетль

обычны пальмы (Copernicia, Sabal и др.). Саванны распространены также на узких подветренных равнинах Ямайки, Гаити, Пуэрто-Рико и Малых Антильских островов. Наибольшей сухостью выделяются окруженные коралловыми рифами Подветренные острова (500—600 мм осадков) с зарослями ксерофитных кустарников.

Низменные приморские карстовые равнины. Полуостров Юкатан (саванны занимают только его северную окраину) и Багамские острова относятся к эпигерцинской платформе с мощным мезо-кайнозойским осадочным чехлом. Поверхность сложена неогеновыми и частично четвертичными сильно закарстованными известняками. Много соленых озер. Поверхностный сток практически отсутствует. На Юкатане широко распространены пещеры и провалы. Последние преимущественно затоплены, их здесь называют «сеноте». К этой же группе принадлежат архипелаг Камагуэй и часть северных равнин Кубы.

Межгорные впадины Кордильерского складчатого пояса. Относительной сухостью характеризуются впадины Южной Мексики (Бальсас — между Поперечной Вулканической Сьеррой и Южной Сьерра-Мадре) и Центральной Америки (долина Сакапа в Гватемале, впадины на юге Гондураса и на севере Сальвадора и др.), а также на острове Гаити (наиболее значительная — с бессточными озерами Энрикильо и Соматр). Саванны разных типов (колючие редколесья и кустарники, заросли кактусов и др.) образуют переходы к сухим тропическим лесам, на месте которых они часто распространяются как вторичные формации.

Горные ландшафты. В горах увлажнение возрастает, зональные контрасты несколько сглаживаются, и в характере высотной поясности саванновых ландшафтов появляется много общего с высотной поясностью переменно-влажных лесных. К данному типу можно отнести южную часть тихоокеанских склонов Западной Сьерра-Мадре, внутренние склоны Южной Сьерра-Мадре и Поперечной Вулканической Сьерры, которая представляет собой приподнятую южную окраину Центральной Месы, сложенную мощной толщей неогеновых и плейстоценовых лав и увенчанную цепью вулканов, самые высокие из которых активны (Орисаба, 5700 м; Попокатепетль, 5452 м; Истаксиуатль, 5286 м; Колима, 3846 м и др.). В нижнем поясе гор (до 1400 — 1500 м) появляются светлые сухие (листопадные) тропические леса из табебуйи (Tabebuia palmeri), черимойи (Anona cherimolia), сейбы, цедрелы (Cedrela mexicana) и др. Здесь нет лиан и эпифитов. Среднегорный пояс (1500—2400 м) соответствует основному уровню нагорья с сухим (600—800 мм осадков) горным суб-

тропическим климатом. Средняя температура января — около 12°, мая (самого теплого месяца) — около 18°. Зимой возможны кратковременные понижения температуры до минус 5° — минус 10°. Естественный покров представлен жестколистнодубово-сосновыми лесами того же типа, что и на Центральной Месе. На вулканическом субстрате развиты темноцветные почвы, содержащие в верхнем горизонте около 5% гумуса. В верхней части лесного пояса, в интервале высот 2400—2900 м, появляется пихта (Abies religiosa), произрастающая совместно с соснами (Pinus ayacahuite и др.). Выше распространены луга из полевицы, овсяницы и других видов, переходящие с 4000 м в альпийские низкотравные. Вершины вулканов покрыты вечными снегами (уровень снеговой границы — около 4500 м).

ТРОПИЧЕСКИЕ ПЕРЕМЕННО-ВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Тропические ландшафты с непродолжительным (2—4 месяца) сухим сезоном распространены в тех же районах, что и саванны, но преимущественно в горах. Растительный покров в них представлен лесами, сбрасывающими листья на время сухого сезона. В некоторых случаях эти ландшафты могут рассматриваться как горный аналог саванн или элемент высотно-поясного спектра зоны саванны. Годовое количество осадков превышает 1000 мм (кое-где до 2000 мм и более), основная часть их выпадает с мая по октябрь, максимум (300—400 мм) обычно приходится на сентябрь. В течение двух-трех месяцев средняя месячная величина составляет всего 5—10 мм. Годовой коэффициент увлажнения более 1, но с ноября по март он ниже 1, а с декабря или января по апрель (или февраль) ниже 0,25. На Больших и Малых Антильских островах, где ландшафтные контрасты очень велики, но преобладают переменно-влажные лесные ландшафты, при той же степени увлажнения годовой режим равномернее; наибольшие месячные суммы осадков (150—200 мм) приходятся на май — июнь или на октябрь. В середине лета они несколько сокращаются, наименьшие суммы осадков (30—50 мм) наблюдаются в феврале — марте, но даже в это время средний месячный коэффициент увлажнения не опускается ниже 0,25. Летом и осенью над островами проносятся тропические циклоны.

Сток в ландшафтах этого типа очень неравномерен. Годовой слой его сильно варьирует в зависимости от рельефа. Осенью бывают катастрофические наводнения, наиболее низкие уровни наблюдаются весной. С увеличением осадков усиливаются химическое выветривание и ферраллитизация. Почвы относятся к типу красных ферраллитных, преимущественно в вариантах горных красных, желто-красных, коричнево-красных.

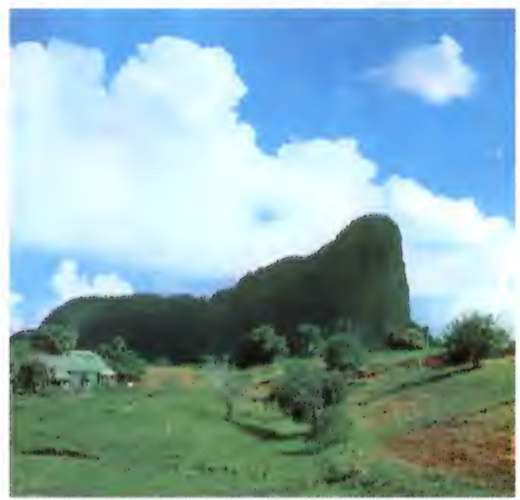
Естественный растительный покров представлен светлыми летне-зелеными тропическими лесами, довольно богатыми и разнообразными по составу, образующими переходы как к саванновому редколесью, так и к влажным лесам (полувечнозеленые, или листопадно-вечнозеленые). В верхнем ярусе, высотой 25—35 м, много ценных пород. Среди характерных представителей — сейба, или капоковое дерево (Ceiba pentandra), каоба, или махагони (Swietenia mahagoni), черимойя (Anona cherimolia), энтеролобиум (Enterolobium cyclocarpus, E. saman), табебуйя золотистая (Tabebuia chrysantha), какао (Theobroma cacao), ипомеа (Ipomaea arborea), кокколоба, цезальпиния и др. Обычно в этих лесах нет лиан и эпифитов, часто развит ярус вечнозеленых кустарников. Леса сильно истреблены и частично замещены плантациями хлопчатника, табака, сахарного тростника, в поясе 600—900 м — кофе.

Низменные приморские равнины. Низменности, большей частью закарстованные, с остатками листопадных или листопадно-вечнозеленых лесов встречаются в северной части Юкатана, на юге и западе Кубы (полуостров Сапата, юг острова Пинос и др.), где они сильно заболочены и сопровождаются обширными мангровыми зарослями и коралловыми рифами, а также на некоторых более крупных Багамских островах (Андрос, Б. Абако), в центральной час-

Известняковое плато Юкатана



Башенный карст (моготес) на Кубе



ти западного побережья Мексиканского залива.

Низменные пластовые и цокольные денудационные равнины занимают значительную часть острова Куба. В прошлом более половины площади острова было покрыто лесами, которые в основном замещены плантациями сахарного тростника и пастбищами. Сюда относятся плоские известняковые карстовые равнины, денудационные равнины на выходах эффузивных и интрузивных пород, песчаные равнины на западе с сосновыми, листопадными и пальмовыми лесами. По берегам рек встречаются галерейные леса с королевской пальмой (Roystonea regia).

Возвышенные пластовые карстовые равнины (плато). Плато (500—1000 м) на эоценовых и миоценовых известняках с формами останцового тропического карста занимает большую часть Ямайки. Сходные ландшафты встречаются на севере Пуэрто-Рико, на востоке Гваделупы (плато Гранд-Тер на неогеновых известняках) и в некоторых других районах. Лесная растительность представлена различными сообществами — от сухих редколесий до листопадно-вечнозеленых лесов, большая часть которых сведена.

Вулканические нагорья кайнозойского складчатого пояса. Вытянуты вдоль тихоокеанского побережья Центральной Америки. Складчатые структуры перекрыты миоценовыми лавовыми покровами. Над платообразной поверхностью нагорья (600—1200 м) возвышаются молодые вулканы, многие из которых связаны с глубокой рифтовой впадиной, частично занятой озерами Никарагуа и Манагуа. Самые высокие вершины — действующие вулканы (Тахумулько, 4217 м; Епокапа, 3880 м; Акатенанго, 3975 м; Фуэго, 3736 м; Агуа, 3766 м; Ирасу, 3432 м и др.). Нижнему поясу гор присущи типичные листопадные тропические леса, большая часть которых уничтожена. В долинах и впадинах они сменяются первичными и вторичными ксерофитно-кустарниковыми саваннами. Среднегорье занимает пояс жестколистно-сосновых лесов, местами — сухих сосняков (Pinus montezumae, P. oocarpa и др.). Вершины вулканов (выше 2700—3000 м) покрыты кустарниками и лугами (портререс), используемыми в качестве пастбищ.

Складчато-глыбовые горы мезозойского складчатого пояса. Южная Сьерра-Мадре (3703 м) и Кордильеры Центральной Америки, служащие ее восточным продолжением (2858 м), приурочены к древним срединным массивам с

выходами докембрийских кристаллических ядер, палеозойских метаморфизованных пород, а также мезозойских осадочных толщ и местами неогеновых лав. Рельеф имеет характер нагорья, сильно раздробленного и расчлененного на отдельные массивы. В меловых известняках развит карст. У ландшафтов подветренных тихоокеанских склонов (Южная Сьерра-Мадре, Сьерра-Мадре-де-Чьяпас, отчасти южный край Центральноамериканского нагорья) много общего с ландшафтами вулканических нагорий: саванновые редколесья подножий в нижнем поясе сменяются сильно нарушенными листопадными лесами; выше 1700—2000 м распространены дубово-сосновые леса.

Складчато-глыбовые горы островных дуг. Огромная дуга Больших Антильских островов образована разновозрастными складчатыми структурами, продолжающимися во внешней зоне Малых Антильских островов. На Кубе выходы кислых и основных интрузий и молодые структуры из мезо-кайнозойских вулканогенно-осадочных пород протянулись вдоль всего острова в виде невысоких (до 400 м) грядово-останцовых возвышенностей и более приподнятых сводово-глыбовых и горстовых хребтов и массивов (Сьерра-Маэстра, 1974 м; Гуамуая, 1156 м и др.). Четыре субширотных складчато-глыбовых хребта (до 3176 м) острова Гаити сложены в основном осадочными и вулканогенными меловыми, палеогеновыми и неогеновыми породами и разделены широкими тектоническими впадинами. Остров Пуэрто-Рико представляет собой сильно расчлененный горст (1338 м) из меловых осадочных пород. К этой группе ландшафтов относится и самая высокая часть Ямайки — горы Блу-Маунтин (2256 м). Широкое распространение известняков обусловило развитие тропического карста с останцовыми башнеобразными и куполообразными формами (моготес), наиболее хорошо выраженными в Сьерра-де-лос-Органос и других низкогорьях Кубы. Первичные листопадные и вечнозелено-листопадные леса почти полностью сведены. В низкогорьях на западе Кубы сохранились сосновые леса (Pinus caribaea, P. tropicales, P. cubensis), местами с виргинским дубом. На известняковых вершинах (моготес) встречаются леса с примесью драцены (Bombax emarginatum), горной пальмы (Gaussia princeps) и «дуба» (Ekmanianthe actinophylla). В среднегорьях Кордильеры Сентраль (остров Гаити) выражен пояс сосново-жестколистных лесов.

Вулканические горы островных дуг. Малые Антильские острова приурочены к современной геосинклинали с молодыми активными вулканами, образующими вершины островов внутренней зоны, в том числе самых крупных — Гваделупы (Суфриер, 1467 м), Доминики (Дьяблотен, 1447 м), Мартиники (Мон-Пеле, 1397 м), Сент-Винсента (Суфриер, 1234 м), Гренады (Санта-Катарина, 840 м). В естественном покрове островов листопадные тропические леса, большая часть которых сведена, сочетаются с вечнозелеными лесами наветренных склонов и саваннами подветренных.

ТРОПИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННО-ВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Прибрежные равнины и прилежащие склоны гор вдоль берегов Карибского моря и южной части Мексиканского залива, а также наветренные склоны Антильских островов отличаются наиболее влажным и ровным тропическим климатом. Годовая амплитуда средних температур не превышает 2—3°, средние температуры самого холодного месяца 24—26°, самого теплого 27—28°, климат можно определить как морской или слабоморской. Благодаря постоянному воздействию северо-восточного морского пассата годовое количество осадков более 2000 мм, а на наветренных склонах гор и у подножий — до 6000—7000 мм. Наибольшее количество их выпадает летом и осенью. С июня по октябрь — ноябрь обычно месячная норма осадков превышает 200 мм, в сентябре — октябре выпадает до 400—500 мм в месяц. В зимне-весенний период осадки сокращаются, в отдельные месяцы местами их количество не превышает 35—50 мм. При годовом коэффициенте увлажнения 2—3 и более между янва-



Дождевой тропический лес на острове Пуэрто-Рико

Двупалый ленивец в лесах Коста-Рики



рем и апрелем его величина может быть ниже 1, но не ниже 0,5. Лишь самая влажная полоса карибского склона Кордильер Центральной Америки выделяется постоянным превышением осадков над испаряемостью.

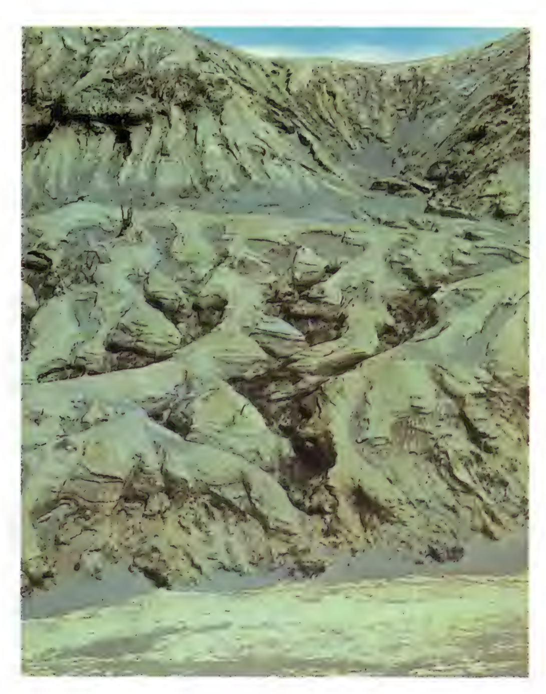
Обильные осадки обеспечивают интенсивный сток. Короткие реки полноводны круглый год, но наивысшие уровни в них наблюдаются осенью. Реки несут большое количество обломочного материала. Процессы химического выветривания протекают весьма активно. На мощных ферраллитных корах формируются красные ферраллитизированные почвы, кислые ненасыщенные, с 3—5% гумуса в верхнем горизонте и скоплениями железистых конкреций. В низинах распространены черные тропические и болотные почвы.

Естественный растительный покров представлен густыми многоярусными вечнозелеными лесами разнообразного состава (с существенными региональными различиями), с обилием пальм, лиан, эпифитов, но по сравнению с экваториальными лесами они беднее по составу и проще по структуре. Многие виды дают ценную древесину. Среди основных пород — высокая, с досковидными корнями сейба, цедрела, кампечевое дерево (Haematoxylon campechianum), бразильское дерево (Caesalpinia echinata), каоба (Swietenia mahagoni), чикосапоте

(Achras mammosa), кордия (Cordia alliodora), карапа (Carapa guianensis), гварея (Guarrea cedrata), анакардиум (Anacardium excelsum), табебуйя (Tabebuja pentaphylla), бальса, или охрома (Ochroma lagopus), и др. Типичные влажные леса поднимаются по склонам гор до 600—800 м. Они подверглись интенсивному истреблению. Только в течение 60—70-х годов нынешнего столетия площадь влажных тропических лесов Центральной Америки сократилась на 40%. На низменностях они замещаются плантациями бананов, ананасов, сахарного тростника и др. Лучше сохранились горные леса с примесью листопадных пород.

В животном мире влажных центральноамериканских лесов преобладают представители южноамериканской фауны, в том числе широконосые обезьяны, ягуар, тапир, броненосец, муравьед, ящерицы игуаны, из птиц — тукан и др. Но есть и североамериканские виды (некоторые грызуны и др.), роль которых возрастает к северу. В лесах много птиц, пресмыкающихся, насекомых. Фауна Антильских островов беднее (в ней мало млекопитающих, за исключением грызунов и летучих мышей), но отличается высоким эндемизмом (щелезубы, некоторые грызуны, летучие мыши, попугаи, кубинская утка).

Низменные приморские равнины. Аккумулятивные и абразионно-аккумулятивные низменности сложены морскими и аллювиальными отложениями (Москитовый берег, береговые равнины заливов Кампече и Гондурасского). Низкие лагунные берега окаймлены мангровыми зарослями и нередко колониями кораллов, обычно заболочены. Густые влажные леса частично сведены и замещены плантациями. Особую группу представляют пластовые карстовые равнины. Типичный пример — юг Юкатана, где приморская равнина переходит в карстовое плато Петен (до 250 м) на меловых и неогеновых известняках, местами с останцовым тропическим карстом. Своеобразны ландшафты южной части полуострова Флорида, представленные плоской, слабодренированной равниной на пористых трещиноватых неогеновых известняках с затопленными провалами



Расчлененные эрозией склоны вулкана Ирасу (Коста-Рика)

и пещерами. Вдоль западного побережья развиты мангровые заросли (Rhisophora mangle, Avicennia nitida), на севере переходящие в субтропические марши. Значительную часть площади равнины занимает болото Эверглейдс, лежащее всего на 6—7 м выше уровня океана и летом почти сплошь затапливаемое дождевыми водами. Здесь распространены заросли высокого злака (Cladium jamaiense), встречается болотный кипарис. Более дренированные участки заняты сосновыми лесами (Pinus ellioti densa) с болотным кипарисом, пальмами, пальметто, реже лесами из махагониевого дерева, пальм и др.

Узкие береговые низины влажнотропического характера встречаются у наветренных подножий гор Антильских островов, в частности на востоке Кубы, где они заняты плантациями кофе, какао и др.

Складчато-глыбовые горы мезозойского складчатого пояса. К этой группе ландшафтов относится большая часть Кордильер Центральной Америки — нагорья на докембрийских кристаллических и более молодых осадочных породах с максимальными высотами 2500—2800 м, разделенного на отдельные массивы глубокими тектоническими впадинами с речными долинами и озерами.

Ландшафты данного типа заходят на наветренные склоны вулканических нагорий самой южной части Восточной Сьерра-Мадре. Нижний пояс гор (до 600—800 м) занят типичными влажными лесами из махагониевого и кампечевого деревьев, бальсы, цедрелы и других характерных представителей влажных лесов, а также многочисленных пальм (в Панаме их известно до 100 видов) с лианами и эпифитами. Выше (до 1700—2000 м) характер растительности в основном сохраняется, но теплолюбивые виды постепенно исчезают, уступая место листопадным породам. Среднегорье между высотами 1700—2000 и 2700—3500 м, где климат наиболее влажный, а температуры значительно понижены, называют поясом туманов. Здесь распространены леса из широколиственных пород, в том числе дубов (Quercus copeyensis, Q. tomentocaulis и др.), буков, лип, магнолии, ликвидамбра, с густым вечнозеленым подлеском, древовидными папоротниками (Cyathea manniana), лианами, эпифитами. В некоторых местах, на самых высоких вершинах, появляются хвойные леса из пихт (Abies guatemalensis, A. religiosa) и сосен.

Складчато-глыбовые и вулканические горы островных дуг. На Антильских островах постоянно-влажные тропические ландшафты распространены фрагментарно и приурочены к влажным северным и восточным склонам, получающим до 2000—2500 мм осадков, а на Малых Антильских (Наветренных) островах — местами до 5000 мм и более. Естественная растительность плохо сохранилась. На востоке Кубы она встречается в ущельях, на затененных склонах гор Тоа-Баракоа и Сьерра-Маэстра. В низкогорных вечнозеленых и листопадно-вечнозеленых лесах присутствуют махагониевое и бразильское дерево, цедрела, акапа (Pterocarpus pallidus), гваякум (Guaiacum ssp.), куахани (Cerasus occidentalis) и др. «Пояс туманов» на Больших Антильских островах снижен и располагается между 1500—1700 и 2000—2300 м. Для него характерны вечнозеленые дубы, магнолия, калина (Viburnum villosum), древовидные папоротники.

Северные и восточные склоны вулканов Наветренных островов — Гваделупы, Доминики, Мартиники, Гренады и других — в прошлом были покрыты густыми тропическими лесами, на месте которых существуют плантации сахарного тростника, бананов, ананасов, цитрусовых.



ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Южная Америка расположена большей частью (за исключением северной окраины) в южном полушарии. Крайние точки: мыс Гальинас (12°47′ с. ш.), мыс Фроуэрд (53°54′ ю. ш.)*, мыс Кабу-Бранку (34°47′ з. д.) и мыс Париньяс (81°20′ з. д.). Наибольшее протяжение с севера на юг составляет 7400 км, с запада на восток — 5200 км. Очертания материка сравнительно простые, без глубоко вдающихся заливов и выступающих полуостровов. По структурно-орографическому плану Южная Америка сходна с Северной: вдоль Тихого океана протянулся мезозойско-кайнозойский пояс высоких горных хребтов — Анд; к востоку от них располагается полоса низменных равнин, приуроченных к прогибам древнего фундамента; восток материка занимают плоскогорья, образованные выступами докембрийской Южно-Американской платформы.

Самая широкая, северная, часть материка лежит в экваториальных и субэкваториальных широтах и характеризуется большими запасами тепла и влаги. Хотя Южная Америка очень разнообразна по гидротермическим условиям и здесь существуют обширные аридные области, по средним величинам годового слоя осадков (около 1600 мм) и стока (более 600 мм) она занимает первое место среди континентов, примерно вдвое превосходя средние для всей суши значения по каждому из этих показателей. Здесь сформировалась крупнейшая по площади водосбора и объему стока (около 7 тыс. км^3/год, что составляет более 15% мирового стока) речная система Амазонки. Другие крупные реки — Ориноко и Парана. Рисунок гидрографической сети резко асимметричный: главный водораздел проходит вблизи Тихого океана, по гребням Анд, и все крупные реки несут воду в Атлантический океан.

Ландшафтная структура Южной Америки также асимметрична. Хорошо выражены два меридиональных сектора, каждый со своей системой широтных зон: Западный, или Притихоокеанский, в виде узкой полосы, прижатой к океану склонами Анд, и широкий Восточный, или Приатлантический. В тропических и субтропических широтах можно выделить еще третий — Внутриматериковый сектор. Поскольку в экваториально-тропических широтах влага поступает на континент с воздушными течениями из Атлантического океана, Восточный сектор получает обильные осадки; здесь хорошо выражены зоны постоянно-влажных экваториальных и переменно-влажных (с летними осадками) субэкваториальных лесов, саванн, а также влажных (экспозиционных) тропических и субтропических лесов. Западный сектор, за исключением небольшой наветренной северной приэкваториальной полосы, находится в барьерной тени, и здесь на огромном протяжении по широте (почти 30°), хотя и узкой полосой, господствуют тропические пустыни. В умеренном поясе картина иная: осадки поступают с западным переносом воздуха из Тихого океана, и узкая полоса западных склонов Анд отличается исключительно влажным и ровным океаническим климатом. Здесь к югу от относительно небольшого участка субтропических ландшафтов средиземноморского типа с дождливой зимой и сухим летом приокеанические влажнолесные суббореальные ландшафты сменяются бореальными лесными и луговыми. К востоку от Анд господствуют аридные и экстрааридные ландшафты — полупустыни Патагонии, переходящие на севере в субтропические полупустыни и пустыни (во Внутриматериковом секторе) и в субтропические степи и лесостепи (в Приатлантическом секторе).

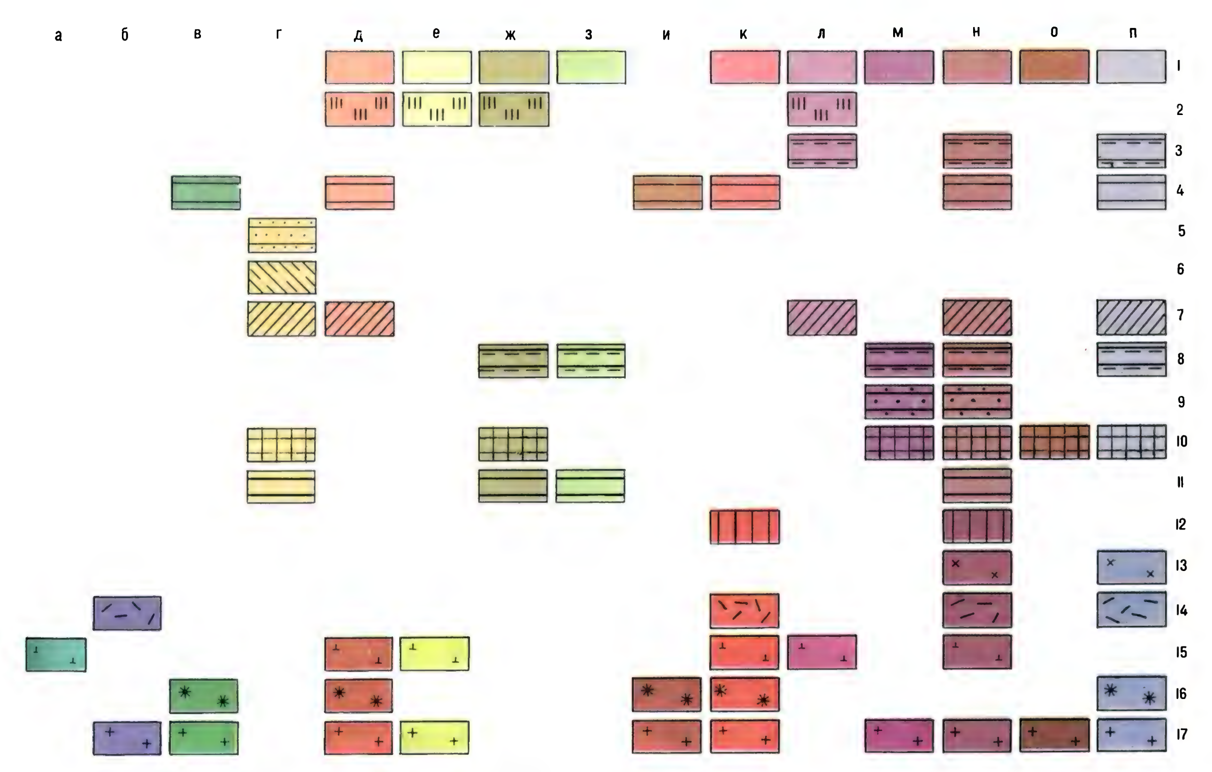
В системе физико-географического районирования Южной Америки более или менее четко различаются девять стран.

Амазония (1) — обширная низменная равнина в бассейне Амазонки — приурочена к синеклизе Южно-Американской платформы, выполненной в основном третичными морскими и озерными осадками. Рельеф ровный, со слабоврезанными речными долинами. С запада на восток равнину пересекает Амазонка, по длине (6480 км) уступающая лишь

* Мыс Фроуэрд — южная оконечность собственно континента; с учетом прилегающих островов крайней южной точкой следует считать мыс Горн (55°59′ ю. ш.).



А
60° к западу от Гринвича
Малые Антильские острова
Каракас
Маракайбо
Богота
Сан-Фернандо-де-Апуре
Ориноко
Джорджтаун
Кито
Экватор
Белен
Манаус
Амазонка
Сантарен
Рио-Негру
Жапура
Икитос
Пурус
Мадейра
Тапажос
Шингу
Токантинс
Мараньон
Укаяли
Тинго-Мария
Лима
Ла-Пас
Куяба
Бразилиа
Ремансу
Ресифи
Сан-Франсиску
Салвадор
Ильеус
Каталан
Арика
Барбасена
Рио-де-Жанейро
Сан-Паулу
Южный тропик
Сальта
Асунсьон
Парагвай
Потрерильос
Рио-Саладо
Парана
Уругвай
Баже
Порту-Алегри
Сан-Хуан
Сантьяго
о-ва Хуан-Фернандес
Монтевидео
Буэнос-Айрес
Хенераль-Ача
Вальдивия
Пуэрто-Айсен
Сармьенто
Санта-Крус
Фолклендские (Мальвинские) о-ва
Порт-Стэнли
Магелланов пр.
о. Огненная Земля
350 км
Б
Амазонка
Парана
1–9–физико-географические страны (объяснение в тексте)
1200 км



Ландшафты и физико-географические страны Южной Америки

А. Типы и подтипы ландшафтов: *а — приокеанические луговые; б — приокеанические бореальные лесные; в — приокеанические суббореальные лесные; г — суббореальные полупустынные; д — субтропические пустынные и полупустынные; е — субтропические степные; ж — субтропические лесостепные и саванновые; з — субтропические влажные лесные; и — средиземноморские; к — тропические пустынные; л — н — саванновые (л — тропические сухие саванновые, м — субэкваториальные сухие саванновые, н — субэкваториальные типичные и влажные саванновые); о — тропические влажные лесные; п — субэкваториальные и экваториальные влажные лесные.*

Группы ландшафтов: *1 — низменные аллювиальные (включая приморские) равнины; 2 — низменные лёссовые равнины; 3 — низменные (местами возвышенные) пластовые равнины на неогеновых и палеогеновых континентальных отложениях; 4 — низменные и возвышенные аккумулятивные равнины межгорных впадин и краевых прогибов; 5 — возвышенные ступенчатые пластовые равнины с водно-ледниковой аккумуляцией; 6 — возвышенные ступенчатые пластовые предгорные равнины с ледниковой аккумуляцией; 7 — возвышенные подгорные наклонные равнины; 8 — возвышенные пластовые и пластово-моноклинальные равнины на мезозойских и палеозойских рыхлых отложениях; 9 — возвышенные останцовые песчаниковые плато (шапады); 10 — возвышенные цокольные равнины на кристаллических породах докембрийских щитов; 11 — возвышенные лавовые (трапповые) плато; 12 — высокие нагорья внутригорных впадин Кордильерского пояса; 13 — нагорья на протерозойском песчаниковом чехле древних платформ; 14 — складчатые горы на мезозойских и кайнозойских структурах Кордильерского пояса; 15 — складчато-глыбовые горы на палеозойских структурах; 16 — вулканические горы Кордильерского пояса; 17 — глыбовые нагорья докембрийских платформ и интрузивов (батолитов) Кордильерского пояса.*

Б. Физико-географические страны *(описания приведены в тексте)*

Нилу и Миссисипи — Миссури, а по полноводности (средний годовой расход в устье 220 тыс. м^3/с) не имеющая себе равных. По площади водосбора (7 180 тыс. км^2) Амазонка также занимает первое место среди рек мира (значительная часть водосбора расположена за пределами Амазонии, главным образом на Бразильском плоскогорье). Равнина характеризуется ровным постоянно-влажным экваториальным климатом и ландшафтами экваториальных лесов (гилея).

Равнина Ориноко (2) расположена в бассейне одноименной реки, в краевом прогибе между Андами и Гвианским плоскогорьем. Толща осадочных мезозойских и кайнозойских пород местами превышает 10 тыс. м. Ориноко (длина 2730 км, площадь бассейна 1 086 тыс. км^2) по величине расхода (29 тыс. м^3/с) — 2-я река в Южной Америке и 5-я в мире. Климат равнины субэкваториальный, с влажным летом и

сухой зимой; господствуют ландшафты саванн.

Равнины Ла-Платы и Гран-Чако (3) занимают широкий тектонический прогиб меридионального простирания между Андами и Бразильским плоскогорьем. Поверхность слабо расчленена, сложена аллювием, реже лёссами. Значительная часть территории не имеет внешнего стока. Крупнейшая река Парана (длина 4380 км, площадь водосбора 4 250 тыс. км^2, средний годовой расход 15 тыс. м^3/с) собирает воды главным образом на юге Бразильского плоскогорья. Климат сухой, на севере — тропический, на юге — субтропический. С востока на запад усиливается аридность и континентальность. В северной части страны доминируют ландшафты сухих тропических саванн, в южной — с запада на восток сменяются субтропические полупустыни, степи и лесостепи.

Гвианское плоскогорье (4) занимает северный выступ докембрийской платформы (Гвианский щит). Поверхность в основном представляет собой высокую цокольную равнину (пенеплен) на кристаллических породах, местами перекрытую протерозойскими песчаниками и пронизанную интрузиями диабазов. Отдельные останцовые массивы достигают 3014 м. Климат жаркий и влажный; ландшафты относятся к типам влажных лесных экваториальных и переменно-влажных лесных субэкваториальных, а также саванновых.

Бразильское плоскогорье (5) занимает восточную часть материка, где выступает докембрийское основание Южно-Американской платформы (Западно- и Восточно-Бразильский щиты). Рельеф разнообразный. Цокольные равнины на выступах кристаллических пород чередуются со столовыми плато и пластовыми равнинами на осадочных палеозойских и мезозойских породах, впадинами и трапповыми плато на диабазо-базальтовых интрузиях. Юго-восточная окраина плоскогорья приподнята (максимальная высота 2890 м) в виде глыбовых гор и нагорий. Довольно густая, глубоко врезанная речная сеть представлена притоками Амазонки, Параны и крупными реками (Сан-Франсиску, 2800 км и др.), впадающими непосредственно в Атлантический океан. На северо-западном пологом склоне нагорья господствуют субэкваториальные лесные ландшафты, переходящие в экваториальные гилеи Амазонии. Наветренные юго-восточные склоны заняты лесными тропическими (на крайнем юге — субтропическими) лесами. В центре плоскогорья доминируют субэкваториальные саванны разных подтипов с резко выраженной сезонностью увлажнения и всех природных процессов.

Патагонско-Предкордильерская страна (6). Основная (южная) часть ее приурочена к Патагонской плите, фундамент которой образовался в эпоху протерозойско-раннепалеозойской складчатости. Фундамент местами выходит на поверхность, но большая часть его перекрыта палеозойским и мезозойским осадочным чехлом, а также молодыми андезитами и базальтами. Рельеф сложный, ступенчатый (до 2200 м); широко распространены ледниковые и водно-ледниковые отложения. На севере к Патагонии примыкает область так называемых Пампинских сьерр — глыбовых массивов на позднепротерозойских складчатых структурах, чередующихся с тектоническими впадинами, иногда ее выделяют как самостоятельную физико-географическую страну (Лукашова, 1958). Общая черта климата — аридность, обусловленная положением в дождевой тени Анд. С изменением термических условий с севера на юг ландшафты субтропических пустынь и полупустынь сменяются патагонскими суббореальными полупустынями; лишь на крайнем юге и на южных предгорьях Анд появляются ландшафты степного типа и фрагменты субантарктических луговых.

Горный пояс Анд можно подразделить на три физико-географические страны.

Северные Анды (7) расположены к северу от 5° ю. ш. У экватора они наиболее сужены и представлены двумя параллельными хребтами с многочисленными вулканическими вершинами (Чимборасо, 6262 м). К северу горы веерообразно разветвляются в виде трех цепей с глубокими продольными впадинами между ними и заканчиваются двумя широтно вытянутыми хребтами Карибских Анд, представляющими собой уже нача-



Вулкан Пичинча (4787 м) в Эквадоре

ло дуги Антильских островов. На западном склоне гор в центральной части выпадает до 7000 мм осадков в год, и в нижнем ярусе растут влажные экваториальные леса. В северной части склона, где количество осадков заметно сокращается, нижний ярус занят переменно-влажными лесами и саваннами. В южной части западных предгорий осадков еще меньше, и здесь появляются пустынные ландшафты. Система высотных поясов значительно варьирует в зависимости от экспозиции и широты. Для приэкваториальных высокогорий характерны ландшафты парамос с редкими невысокими вечнозелеными деревцами и покровом из ксерофильных злаков и подушечников.

Центральные Анды (8), расположенные между 5 и 30° ю. ш., — самая широкая часть горного пояса (до 800 км) с двумя системами складчатых хребтов — Западной и Восточной Кордильерами (до 6880 м) и высокими (около 4000 м) внутренними нагорьями между ними. На юге, кроме того, выражена относительно невысокая (3200 м) Береговая Кордильера; между нею и Западной Кордильерой лежит тектоническая Продольная долина (часть которой занимает пустыня Атакама). В Западной Кордильере интенсивно проявляется молодой вулканизм; основные вершины образованы цепью вулканических конусов. Многие вершины покрыты ледниками. Ландшафты на склонах главных экспозиций резко контрастны. Весь западный склон, включая Продольную долину, а также большая часть внутренних нагорий (Пуна) принадлежат зоне тропических пустынь, восточный склон — влажным экваториальным лесам, которые к югу сменяются умеренно влажными и сухими горными тропическими.

Южные Анды (9) сильно сужаются и представлены Главной и Береговой Кордильерами. Главная Кордильера в северной части, где высоты достигают 6960 м (г. Аконкагуа), увенчана цепью активных и потухших вулканов; к югу высоты постепенно снижаются, вулканы отсутствуют. Береговая Кордильера также снижается к югу и распадается на отдельные массивы и вершины, выступающие в виде островов Чилийского архипелага (Продольная долина к югу от 42° ю. ш. превращается в пролив между Чилийским архипелагом и материком). Южные Анды расположены в субтропических и умеренных широтах. Контраст между ландшафтами западных и восточных склонов сохраняется, но они меняются местами по условиям увлажнения. Тихоокеанский склон получает обильные осадки; с севера на юг ландшафты средиземноморского типа сменяются влажными лесными (приокеаническими экспозиционными) суббореальными и бореальными, для которых благодаря ровному климату и теплой зиме типичны вечнозеленые древесные породы. Здесь находится самый крупный район современного оледенения в Южной Америке (21 из 25 тыс. км^2). Восточный склон, обращенный к аридным ландшафтам Патагонии, почти безлесен; на севере пустынные и полупустынные ландшафты поднимаются до 3000 м, на юге склоны заняты в основном горными степями.

ПРИОКЕАНИЧЕСКИЕ ЛУГОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Луговые ландшафты, переходные от бореальных к субарктическим, встречаются на крайнем юге Патагонии, на равнинах севера и востока Огненной Земли, на островах Фолклендских (Мальвинских) и Южная Георгия. Климат прохладный океанический (табл. 12), с частыми циклонами, постоянно высокой относительной влажностью (80—90%), небольшими амплитудами средних месячных температур (6—7°), густым облачным покровом в течение всего года. Средние температуры января и февраля 9—10°, июля 2—3°, но часты заморозки, абсолютный минимум до —11, —16°. Годовое количество осадков 350—600 мм; в году 240—250 дней с осадками, обычно моросящими, сопровождающимися густым туманом. Осадки распределяются по сезонам относительно равномерно, но максимум их наблюдается в декабре — январе, сравнительно сухо в сентябре — октябре. Зимой часто выпадает снег, но быстро тает. Постоянные и сильные западные ветры (в году до 340 дней с ветром) зимой нередко сопровождаются снежными бурями.

Многочисленные мелкие речки тѐкут в широких слабоврезанных долинах. Эрозионные процессы почти не выражены, преобладает плоскостной смыв. На широких приморских песчаных пляжах местами образуются эоловые формы рельефа.

На слабодренированных участках равнин распространены торфяно-подзолистые, а в депрессиях — болотные и луговые почвы. На крайнем севере Огненной Земли и на юге Патагонии выделяются холодные травянистые участки с маломощными ранкерами*, насыщенными большим количеством неразложившихся корней.

Естественная растительность характеризуется широким распространением кустарниковых форм гебе (Hebe elliptica) и водяники красной (Empetrum rubrum) и более богатым, чем на материке, злаковым покровом. На хорошо дренированных участках преобладают дерновинные злаки: овсяница (Festuca gracillima), мятлик (Poa flabellata) и кортадерия (Cortaderia pilosa). На вытравленных многочисленными стадами овец пространствах злаки замещаются верещатниками (Blechnum pernettia). Широко распространены подушковидные формы растений (Azorella, Donatia, Gaismardia, Astelia). Низины заняты обширными, в основном осоковыми, болотами со сфагновыми мхами, росянкой (Drosera) и др. В густой траве строят гнезда пингвины, многие виды морских птиц. Естественная растительность быстро деградирует из-за неумеренного выпаса скота и истребления на топливо. Сравнительно густой растительный покров сохранился только на крутых склонах редких возвышенностей.

Можно различать две основные группы ландшафтов: *низменные приморские заболоченные равнины* (на Огненной Земле, с моренным покровом) и *низкогорья на палеозойском складчатом основании* (на Фолклендских островах, высотой до 706 м, с представителями скальной и альпийской флоры).

* Ранкер — почва с хорошо выраженным органо-аккумулятивным горизонтом без иллювиального горизонта, развивающаяся на плотных бескарбонатных породах.

ПРИОКЕАНИЧЕСКИЕ БОРЕАЛЬНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

К этому типу отнесены ландшафты западных склонов Патагонских Анд к югу от 41—44° ю. ш., включая горы Огненной Земли. Они представляют собой барьерно-дождевой вариант бореальных ландшафтов, который можно рассматривать как отдаленный аналог подтаежных ландшафтов Евразии. Благодаря постоянному притоку тихоокеанских воздушных масс климат здесь исключительно ровный и влажный океанический. Лето прохладное, как в тундре (средняя температура февраля 8—10°), но зима очень теплая для этих широт (средняя июльская температура 3—4°, на юге Огненной Земли от 0 до 2°), что позволяет вечнозеленым древесным породам проникать до южной оконечности материка. В среднем за год на побережье выпадает

Таблица 12
Гидротермические показатели ландшафтов Южной Америки

Пункты	*H*	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	*r*	*E*	*K*
Приокеанические луговые (а) и бореальные лесные (б) ландшафты										
Порт-Стэнли (а)	53	2,2	9,6	7,4	—	—	0	598	—	—
Лас-Эванхелистас (б)	55	4,3	8,6	4,3	−7,2	18,0	0	2 676	368	7,27
Приокеанические суббореальные лесные ландшафты										
Пуэрто-Айсен	10	4,5	13,6	9,1	−7,4	32,8	1 965	2 944	396	7,43
Вальдивия	5	7,6	16,5	8,9	−4,4	36,6	3 069	2 586	518	4,99
Суббореальные полупустынные ландшафты										
Санта-Крус	11	1,8	14,6	12,8	−17,0	34,6	2 122	171	972	0,17
Сармьенто	268	3,6	17,7	14,1	−33,0	38,0	3 029	142	1 269	0,11
Эскель	568	2,7	15,6	12,9	−20,0	38,6	2 159	500	952	0,52
Субтропические полупустынные и пустынные ландшафты										
Хенераль-Ача	224	6,9	24,1	17,2	−14,0	44,7	4 876	472	1 434	0,32
Сан-Луис	715	8,9	23,9	15,0	− 9,8	43,0	5 565	549	1 596	0,34
Сан-Хуан	630	8,4	25,6	17,2	− 8,5	46,3	5 757	88	1 808	0,04
Субтропические степные (а) и лесостепные (б) ландшафты										
Буэнос-Айрес (а)	25	10,0	23,5	13,5	−5,4	40,5	6 022	1 008	972	1,03
Монтевидео (б)	22	11,3	18,7	6,4	−3,9	42,8	5 400	1 019	906	1,10
Баже (б)	216	12,2	24,2	12,0	−4,3	41,0	6 570	1 327	1 147	1,15
Субтропические влажные лесные ландшафты										
Ираи	227	13,3	24,1	10,8	−4,3	41,2	6 935	1 733	742	2,33
Шаншере	791	10,8	20,7	9,9	−11,6	39,9	5 840	2 436	611	3,98
Субтропические ландшафты средиземноморского типа										
Консепсьон	10	9,4	18,0	8,6	—	—	4 340	1 318	—	—
Вальпараисо	41	11,4	17,8	6,4	2,2	34,4	5 260	450	706	0,63
Сантьяго	520	8,0	20,0	12,0	−4,4	37,2	4 333	351	957	0,36
Тропические пустынные ландшафты (г — горные)										
Антофагаста	94	13,4	20,2	6,8	5,0	29,5	6 022	9	958	0,01
Арика	29	15,7	21,8	6,1	1,0	33,6	6 789	0,9	1 055	0,001
Лима	155	15,0	22,4	7,4	9,4	33,9	6 643	29	556	0,05
Трухильо	26	16,8	22,6	5,8	—	—	7 044	8	—	—
Арекипа (г)	2 330	13,6	15,0	1,4	—	—	5 292	119	1 068	0,11
Потрерильос (г)	2 850	7,7	13,6	5,9	−11,0	24,0	2 273	47	2 226	0,02
Ла-Кьяка (г)	3 461	3,7	12,7	9,0	−17,8	32,2	2 542	322	1 270	0,25
Ландшафты сухих саванн южного полушария: тропические (а) и субэкваториальные (б)										
Сантьяго-дель-Эстеро (а)	188	13,3	27,7	14,4	−7,2	46,6	7 665	549	1 755	0,31
Ривадавия (а)	205	16,6	28,8	12,2	−5,8	48,9	8 468	542	2 119	0,25
Марискаль-Эстигаррибия (а)	181	17,9	27,9	10,0	—	—	8 431	774	2 066	0,37
Кишерамобин (б)	198	26,5	29,1	2,6	19,2	36,7	10 183	690	2 671	0,25
Ремансу (б)	411	25,6	28,3	2,7	12,2	40,4	9 891	496	2 975	0,17
Ландшафты типичных и влажных субэкваториальных саванн южного полушария (г — горные)										
Куяба	165	22,8	27,0	4,2	1,2	42,2	9 344	1 376	1 498	0,91

Пункты	H	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	r	E	K
Порту-Насионал	238	24,8	27,9	3,1	10,6	42,2	9 417	1 661	1 496	1,11
Консепсьон	490	20,9	26,4	5,5	2,2	38,3	8 796	1 212	1 506	0,80
Каталан	857	18,7	22,6	3,9	0,2	36,1	7 811	1 665	1 451	1,14
Куско (г)	3 225	10,2	13,6	3,4	−8,9	28,9	4 416	697	777	0,89
Ла-Пас (г)	4 103	8,7	13,0	4,3	−2,8	26,7	3 133	572	1 230	0,46
	Ландшафты субэкваториальных саванн северного полушария									
Маракаибо	48	26,5	28,6	2,1	—	—	10 147	549	1 364	0,40
Сан-Фернандо-де-Апуре	74	25,6	29,0	3,4	—	—	9 891	1 448	1 422	1,01
Богота (г)	2 556	13,8	15,0	1,2	4,4	23,9	5 256	977	1 107	0,88
	Тропические влажные лесные ландшафты									
Ресифи	10	24,2	27,1	2,9	17,1	33,2	9 453	1 498	1 401	1,06
Ильеус	44	22,0	26,1	4,1	10,6	36,2	8 906	2 058	840	2,48
Рио-де-Жанейро	27	20,2	25,6	5,4	—	—	8 322	1 076	1 098	0,97
Сан-Паулу (г)	801	14,6	21,7	7,1	−2,1	35,2	6 716	1 361	821	1,65
Барбасена (г)	1 126	14,4	19,9	5,5	−0,6	34,2	6 351	1 450	791	1,83
	Экваториальные и субэкваториальные влажные лесные ландшафты									
Джорджтаун	1	26,2	27,7	1,5	20,0	33,9	9 855	2 392	986	2,42
Белен	24	25,4	26,5	1,1	18,9	35,4	9 453	2 716	845	3,21
Сантарен	72	25,4	27,0	1,6	19,0	36,6	9 490	2 086	891	2,34
Манаус	83	25,8	27,9	2,1	18,5	37,8	9 745	2 001	972	2,05
Алту-Топажос	125	24,4	25,8	1,4	—	39,0	9 234	2 719	620	4,38
Таракуа	105	24,1	25,4	1,3	12,8	38,9	9 125	3 654	613	5,96
Икитос	106	25,0	27,3	2,3	—	—	9 226	2 638	615	4,45
Буэнавентура	14	—	—	—	—	—	—	7 155	—	—
Санта-Элена (г)	907	20,8	22,1	1,3	11,7	35,0	7 884	1 711	802	2,13
Кито (г)	2 812	12,8	13,2	0,4	0,0	30,0	4 745	1 246	725	1,71
Тинго-Мария (г)	3 712	5,2	7,4	2,2	—	—	0	3 170	—	—

2000—3000 мм осадков, в горах — до 5000 мм и более. Они очень равномерно распределены по сезонам (среднее месячное количество почти не опускается ниже 200 мм). Характерны постоянно высокая относительная влажность (82—83%), густой облачный покров, штормовые ветры. Снеговая граница лежит очень низко — от 1000—1200 м на севере до 600—800 м на Огненной Земле, в горах развито мощное оледенение. Концы ледников нередко спускаются в море и в горные озера и дают начало небольшим айсбергам.

Многочисленные мелкие реки и ручьи, стекающие с гор по глубоким узким ущельям, из-за обилия осадков, талых вод снегов и ледников всегда полноводны. Почвы формируются в условиях интенсивного промывного режима и переувлажнения, что способствует вымыванию из верхних горизонтов оснований, а при недостатке тепла и слабому разложению органических остатков. На равнинах преобладают различные варианты подзолистых, торфянисто-подзолистых, болотных и луговых почв. На склонах развиты скелетные щебнистые горно-лесные бурые почвы.

Бореальные ландшафты Южной Америки почти не населены, и в них хорошо сохранилась естественная растительность. Густые низкоствольные (чаще 10—12 м) смешанные леса покрывают почти всю территорию, за исключением очень крутых и открытых сильным западным ветрам склонов. Древостой образуют листопадные южные буки — антарктический (Nothofagus antarctica), карликовый (N. pumilio); вечнозеленые — южный бук березовидный (N. betuloides), канело (Drimys winteri), вейнеманния (Weinmannia trichosperma), майтенус (Maytenus magellanica); хвой-



Главная Кордильера на юге Чили

ные — эседро (Libocedrus tetragona, L. uvifera), ногоплодник (Podocarpus nubigena). Очень богатый и густой подлесок представлен молодой порослью основных пород и кустарниками — барбарисом (Berberis buxifolia, B. heterophylla, B. ilicifolia, B. microphylla), смородиной (Ribes magellanicum) и многими другими видами. Характерны обилие папоротников (Alsophila quadripinnata, Blechnum chilense) и густой покров из разнотравья, мхов и лишайников. В заболоченных местах деревья принимают кустарниковые формы, а в наземном покрове преобладают мхи (Sphagnum acutifolium). Кустарниковые формы листопадных буков и эседро образуют и верхний пояс леса, граница которого понижается от 1000—1200 м на севере до 400 м на юге. В том же направлении (к югу) уменьшается и высота деревьев — от 20 до 2—3 м. На подветренных склонах и открытых пространствах леса изреживаются, деревья часто имеют кривые стволы и флагообразную крону или замещаются приземистыми кустарниковыми формами. На восточных подветренных склонах граница леса поднимается на 200 м выше, но лес не опускается до самого подножия: здесь ландшафты принадлежат уже к другому типу — аридному полупустынному.

Ландшафты в основном относятся к группе *глыбовых гор на гранодиоритовых интрузиях в области кайнозойской складчатости.* Они охватывают зону Главной Кордильеры Патагонских Анд (4058 м) и острова Чилийского архипелага, частью приуроченные к выходам палеозойских структур. Рельеф сильно расчленен, хорошо сохранились следы древнеледниковой обработки: фиордовые берега, в Главной Кордильере много крупных озер, заполнивших широкие троговые долины. Прибрежные низменности занимают очень небольшую площадь. Низкогорный лесной пояс, переходящий в кустарники и криволесье, часто непосредственно контактирует с ледниками.

ПРИОКЕАНИЧЕСКИЕ СУББОРЕАЛЬНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

К северу от бореальных ландшафтов в полосе тихоокеанского побережья и прилегающих западных склонов Анд приблизительно до 37° ю. ш. распространены ландшафты, часто называемые субтропической гилеей, которые, подобно бореальным, имеют типично экспозиционный характер. По-видимому, их аналогами в Евразии могут служить скорее влажные варианты субсредиземноморских ландшафтов. Благодаря воздействию океана и горному барьеру климат здесь очень влажный и ровный; температура самого холодного месяца около 4—8°, но лето прохладное (см. табл. 12), и запасы тепла слишком низки, чтобы относить эти ландшафты к субтропическим (сумма активных температур в среднем близка к 3000°). Годовое количество осадков обычно составляет 2000—3000 мм, но в отличие от бореальных ландшафтов осадки распределяются в году неравномерно: четко выражен зимний максимум (апрель — сентябрь), который к северу становится резче (од-

новременно с быстрым уменьшением годовой суммы осадков).

С западных склонов Анд стекают многочисленные, хотя и небольшой протяженности реки. Получая дождевое и ледниковое питание, они полноводны круглый год и редко замерзают зимой. Пересекая Продольную долину, реки вместе с озерами образуют сложные водные системы и заканчиваются на побережье Тихого океана глубокими эстуариями.

Почвообразование характеризуется интенсивным промывным режимом. На кислых осадочных породах формируются бурые лесные почвы. На значительных площадях склонов и подножий гор, покрытых мощным слоем вулканического пепла, образуются своеобразные вулканические почвы — «трумао» с большим содержанием гумуса. Местами в северных районах на древней каолинитовой коре выветривания пепловых отложений почвы близки к красноземам.

Растительность представлена влажными высокоствольными многоярусными вечнозелеными лесами с густым кустарниковым ярусом, лианами, эпифитами. В верхнем ярусе выделяется реликтовое дерево алерце, или южноамериканская лиственница (Fitzroya patagonicә), достигающая высоты 60 м при диаметре ствола до 4—5 м. Но основной фон леса составляют деревья второго яруса высотой около 40 м. К ним относятся вечнозеленые южный бук (Nothofagus dombeyi, N. nitida), канело (Drimys winteri), ульмо (Eucriphia cordifolia), аррайян (Myceugenella apiculata), лаурелия (Laurelia serrata), вейнеманния (Weinmannia trichosperma) и многие другие. К югу и в верхней части склонов вечнозеленые буки замещаются листопадными видами ньире (Nothofagus pumilio) и раули (N. procera), лавролистным тиком (Aextoxicum punctatum) и хвойными из либоцедрусов, подокарпусов и саксеготеи (Saxegothea conspicua). В нижнем ярусе густые заросли высотой до 10 м образуют бамбуки (Chusquea quila, Ch. colihue), древовидные папоротники (Blechnum magellanicum), вечнозеленые кустарники (мирт, барбарис и др.). Травяной покров в сыром лесу сравнительно беден, часто встречаются различные мхи и лишайники.

Фауна горных лесов довольно богата. Здесь сохранились олень уэмул, эндемичный пуду, сумчатый мышиный опоссум, из хищных широко распространены магелланова собака и дикая кошка, по рекам — выдра. Очень много птиц, в том числе эндемичных; на побережье многочисленны фламинго, ибисы, цапли; среди хищных птиц — кондор, грифы и др.

Лесная растительность сильно нарушена. Особенно интенсивно сводится лес на восточных, защищенных от ветра склонах хребтов и на равнинах Продольной долины. Выжигание и вырубка леса под пастбища и посевы практикуются даже в самых влажных районах. Земли после пожаров подвергаются сильной эрозии, на склонах образуются оползни. При этом резко возрастает твердый сток, а выносимые реками продукты разрушения горных пород отлагаются в нижнем течении в виде обширных мелей. Расчищенные от леса участки используются главным образом под пастбища и посевы кормовых трав для крупного рогатого скота.

Низменные аккумулятивные равнины межгорных впадин выражены в ландшафтах этого типа довольно широкой полосой Продольной долины — молодого (плейстоценового) грабена между Береговой и Главной Кордильерами. Поверхность террасирована, нередко покрыта флювиогляциальными отложениями и заболочена. Долина освоена, и первичные леса на ней не сохранились.

Складчато-глыбовые горы кайнозойского пояса. Береговая Кордильера имеет характер холмов или отдельных невысоких денудированных массивов (до 1440 м). Главная Кордильера здесь сравнительно невысока (3773 м) и сложена в основном гранитоидами, на которые насажены многочисленные вулканы, в том числе активные. Горы разделены поперечными сбросами на отдельные массивы со следами интенсивного древнего оледенения; у подножий многочисленные ледниковые озера. Пояс вечнозеленых лесов поднимается на западных склонах до 700—1000 м; выше преобладают листопадные буки с примесью хвой-

ных, среди которых выделяется эндемичная ксероморфная чилийская араукария (Araucaria imbricata) высотой до 60 м, местами образующая чистые насаждения на высоте 1400—1600 м. Выше 1300 м (на севере) — 800 м (на юге) листопадные деревья приобретают кустарниковую или стелющуюся форму. Выше 2100 м (на севере) — 1300 м (на юге) выражен пояс сырых горных лугов. Снеговая линия лежит в среднем на высоте около 1500 м, в высокогорьях формируются ледники. Восточный склон Главной Кордильеры относится к полупустынной зоне. Лесной пояс между 700 и 1800 м представлен здесь листопадными низкорослыми буками с участием хвойных, почти без лиан и вечнозеленых кустарников.

СУББОРЕАЛЬНЫЕ ПОЛУПУСТЫННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Ландшафты полупустынь умеренного пояса типичны для Патагонии, лежащей в дождевой тени Анд, перехватывающих влагу западного переноса. Сухость усугубляется наличием холодного Фолклендского течения у атлантического побережья. Суммарная солнечная радиация возрастает с юга на север, в среднем она составляет около 100—120 ккал/см^2 · год, радиационный баланс — около 40 ккал/см^2 · год. Температура самого теплого месяца повышается от 10° на юге до 20° на севере, самого холодного — от 1 до 5°. Зимой часты заморозки, абсолютный минимум местами ниже —30°. В отличие от тихоокеанского побережья на тех же широтах здесь значительна континентальность климата. Она нарастает от берегов Атлантического океана к предгорьям Анд от 5—6-й ступени до 8-й по шкале Н. Н. Иванова. Годовое количество осадков в основном не превышает 200 мм, увеличиваясь лишь в предгорьях (см. табл. 12). Большая часть осадков выпадает в холодное время года (март — сентябрь, с максимумом в мае — июне), в значительной степени в виде снега. Испаряемость в течение всего года превышает количество осадков, так что дефицит влаги ощущается и зимой. Слой стока не более 5—10 мм в год.

Крупные реки полупустыни — Рио-Колорадо, Рио-Негро, Чубут, Санта-Крус — начинаются в Андах и питаются за счет таяния снегов и вод горных озер. Долины рек на плато широкие, слабо врезанные, в низовьях террасированные. Паводки бывают зимой и весной, но уровень воды поднимается незначительно. Более мелкие реки на плато частично питаются грунтовыми водами и обычно впадают в небольшие озера, болота или заболоченные депрессии с солончаками. В полупустыне довольно много озер, расположенных большей частью в предгорьях. В центральных районах многие озера летом пересыхают.

Экзогенные процессы выражаются главным образом в интенсивном физическом выветривании и дефляции. Преобладание легко разрушающихся слабосцементированных пород (песчаников, пестрых глин), аллювиальных и эоловых рыхлых отложений способствует общему выполаживанию склонов и сглаживанию рельефа. На междуречьях, сложенных коренными породами, часто встречаются дефляционные котловины, а на плоских аккумулятивных равнинах — участки бугристых песков. Эрозионные процессы развиты слабо.

Преобладают бурые пустынно-степные песчаные и каменистые почвы. Часто поверхность покрыта панцирем из щебня и галечника, образовавшимся в результате выдувания мелкозема. В предгорных и более влажных южных районах распространены каштановые карбонатные почвы с содержанием гумуса около 2,5%. Основные почвы сочетаются с солончаками, солонцами, вулканическими почвами, бугристыми песками. В речных долинах аллювиальные почвы часто чередуются с болотными и засоленными.

В растительном покрове доминируют колючие и безлистные, обычно вечнозеленые кустарники и полукустарники подушкообразной формы высотой 0,5—1,0 м. Наиболее распространены виды Bolax (B. gummifera, B. madreporica), колючее зонтичное Milinium spinosum, крестовник (Senecio filaginoides), а также барбарисы (Berberis buxifolia,



Патагония в предгорьях Анд. Заросли Grindellia chilensis

B. heterophylla). На более засушливом востоке преобладают сложноцветные Nassauvia glomerulosa и Chuquiraga aurea, вербена (Verbena ligustrina), мальвовое Corinabutilon bicolor и др. На скалистых склонах растут мелкие шарообразные кактусы (Maihuenia patagonica, Austrocactus), бобовое Adesmia campestris, мареновое Cruckschanskia glacialis. На более влажных участках у подножий склонов выделяются большие плоские подушки зонтичного Azorella. Растительность обычно покрывает 30—40% площади. Более сомкнутый покров наблюдается в речных долинах. Широко распространенные подушковидные формы растений сформировались, по-видимому, как приспособление к климату с низкими температурами воздуха и постоянными сильными ветрами.

В более увлажненной западной предгорной части полупустыни выделяется узкая полоса злаковников из типчака (Festuca pallescens), ковыля (Stipa speciosa) и других видов. На востоке злаковники распространены только на песчаных равнинах. В сырых долинах встречаются осоковые луга с примесью некоторых занесенных европейских видов. Злаковники из типчака (Festuca gracillima) преобладают также на более влажном крайнем юге Патагонии и на северной оконечности Огненной Земли.

На севере, где климат теплее (средняя январская температура достигает 24—25°), патагонская полупустыня постепенно переходит в ландшафты субтропических пустынь и полупустынь. Переход образует полоса полупустынь из креозотового куста, или харильи (Larrea divaricata, а также L. cuneifolia и L. nitida).

Малопродуктивная растительность Патагонии используется для выпаса овец.

В полупустыне еще встречаются стада лам гуанако и родственных им викуний. Из хищников широко распространены пума, магелланова собака, реже пампасская кошка. Характерны грызуны (мара, туко-туко), броненосец; из птиц — страус Дарвина (южный вид нанду), кондор, фламинго (в речных долинах).

Разнообразие ландшафтов патагонских полупустынь определяется достаточно сложным строением поверхности. Наиболее характерны *возвышенные ступенчатые пластовые равнины (плато)* на меловых и неогеновых песчано-глинистых отложениях с редкими террасированными долинами рек. Обычно они лежат на высоте 400—500 м, у побережья океана снижаются до 200—100 м. На востоке поверхность часто сложена флювиогляциальными галечниками, вблизи гор — мореной. Типичные полупустыни с подушечниками в предгорной полосе и на юге сменяются злаковниками (степями) с низкими кустарниками (южным буком, барбарисом и др.).

Лавовые плато, сложенные четвертичными, неогеновыми, а также мезозойскими эффузивами (в основном базальтами), образуют значительные поднятия. Базальтовый массив Паюн с потухшими вулканами и кальдерами достигает 3680 м. Поверхность базальтовых плато каменистая; для них особенно характерны ксерофитные заросли креозотового куста.

Денудационные цокольные плоскогорья на метаморфизованных и кристаллических породах выходов складчатого фундамента Патагонской платфор-

мы и *складчато-глыбовые низкие и средние горы* на внутриплатформенных мезозойских складчатых структурах также образуют значительные поднятия (до 1600—2000 м) среди платообразной поверхности.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ПУСТЫННЫЕ И ПОЛУПУСТЫННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

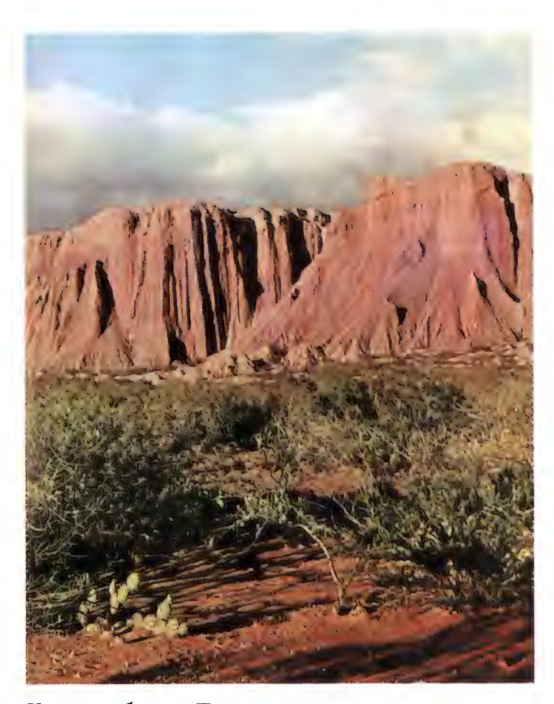
К востоку от Анд и к западу от Пампы, примерно между 27 и 40° ю. ш., расположена полоса аридных субтропиков с наиболее континентальным климатом в Южной Америке, близким к резко континентальному. Запасы тепла здесь значительны. Обычно сумма активных температур колеблется в пределах 5000—6000°, температура самого теплого месяца 24—26°, а самого холодного возрастает с юга на север от 6 до 12°, но с марта по октябрь бывают заморозки, и абсолютный минимум достигает —14°. Количество осадков сокращается с 400—500 мм на востоке до 100 мм и менее на западе, в межгорных впадинах, находящихся в дождевой тени Анд и Пампинских сьерр. Соответственно в западных, точнее, северо-западных районах, где коэффициент увлажнения падает ниже 0,1, ландшафты имеют пустынный характер, на остальной территории — полупустынный. На западе рельеф создает пестроту увлажнения и ландшафтов. Большая часть территории зимой оказывается в области субтропического барического максимума. Осадков в это время выпадает очень мало (в сухих северных долинах в апреле — июне их практически не бывает). Основное их количество выпадает летом в виде коротких ливней. Коэффициент увлажнения летом обычно не превышает 0,1. В южных районах внутригодовое распределение осадков более равномерно.

Территория расположена преимущественно в области внутреннего стока. Годовой слой стока — около 10 мм. Реки, берущие начало в Андах, заканчиваются в депрессиях, болотах и временных озерах. Лишь в очень влажные годы они доносят свои воды до Рио-Колорадо. Мелкие водотоки обычно теряются в полосе собственных конусов выноса или пересыхают, не доходя до них. Значительная часть речных вод забирается на орошение еще в верховьях или выше конусов выноса. В ландшафтах, особенно в пустынных, интенсивно протекают процессы физического выветривания. У подножия восточных склонов Анд накапливается грубообломочный материал, а мелкозернистый песчано-глинистый выносится реками и отлагается на равнинах и в депрессиях. Местами на этих осадках формируются дюны и бугристые пески.

В пустыне преобладают грубоскелетные щебнистые или песчаные почвы типа сероземов. В более увлажненных полупустынных ландшафтах распространены преимущественно суглинистые бурые почвы, обычно карбонатные с известковистыми конкрециями в нижних горизонтах. В верхних горизонтах величина pH=7—8, с глубиной она возрастает до 9. В составе поглощенных оснований преобладает кальций. Накопление гумуса и миграция растворов в этих почвах развиты слабо. Содержание гумуса в верхних горизонтах обычно не превышает 1—2% и с глубиной быстро убывает. Местами почвы сильно засолены за счет эолового переотложения солей развеваемых солончаков. Они также подвержены вторичному засолению при орошении и мало пригодны для земледелия. Более плодородные почвы формируются на аллювиальных наносах в долинах рек и на отложениях конусов выноса. Значительные площади занимают подвижные пески, лишенные почвенного покрова.

Растительный покров обусловлен прежде всего степенью атмосферного увлажнения. Для более влажных восточных районов, на границе с субтропическими лесостепными и степными ландшафтами, характерно ксерофитное редколесье, в котором преобладают колючие прозописы из мимозовых (Prosopis caldenia, P. tamarugo, P. algarobilla, P. flexuosa, P. campestris), мистоль (Zizyphus mistol), чаньяр (Gourliea spinosa), акации и мимозы. Сильно разреженный злаково-разнотравный покров развит лишь на отдельных участ-

ках, встречаются обширные пространства оголенных земель. Древесная растительность (высота деревьев достигает 10 м) лучше всего представлена на восточных склонах невысоких хребтов (сьерр) и внутренних плато, но первичные леса почти полностью вырублены и заменены кустарниками. К западу редколесье постепенно сменяется кустарниковой полупустыней. Из древесных пород остаются лишь низкорослые прозописы (Prosopis alpatago) со стелющимися по земле ветвями и некоторые виды безлистных растений, да и те приурочены обычно к долинам и ущельям. Доминируют в полупустынях чрезвычайно засухоустойчивые виды колючих кустарников ярилла (Larrea divaricata, L. cuneifolia, L. nitida) и бреа (Caesalpinia praecox). Эти низкорослые (1—3 м) растения часто имеют подушкообразную форму и исключительно хорошо приспосабливаются к условиям среды. В наиболее сухих местах они сильно разрежены, а в более влажных образуют густые высокие заросли и менее ксерофитный лиственный покров. На распределение растительности, как и в других аридных ландшафтах, существенно влияют эдафические факторы. Так, на засоленных почвах появляются ксерогалофиты, в частности лебеда (Atriplex lampa, A. undulata), а в более увлажненных низинах — суккулентные гигрогалофиты. В отличие от монте — древесно-кустарниковой растительности незасоленных грунтов — в многочисленных солончаковых депрессиях развиты типичные галофиты (Suaeda divaricata, Spirotachis patagonica, Halopeplis gilliesii, Statice brasiliensis). На гребнях дюн преобладает злаковый покров из Elionurus viridulus с примесью травянистых псаммофитов. В наиболее засушливых западных пустынных районах обширные пространства каменистых равнин и подвижных грядовых песков часто совсем не имеют растительного покрова. У северной границы полупустынных ландшафтов появляются кустарники из семейства бобовых, а на юге — элементы суббореальной патагонской флоры. Культурная растительность сосредоточена в оазисах, где выращиваются главным образом плодовые и виноград. Часть земель занята под посевы люцерны. Естественная растительность используется в качестве малопродуктивных пастбищ для коз и овец.



Крутые обрывы Пампинских сьерр

Низменные аккумулятивные равнины. Ландшафты полупустынного типа занимают крайний юг Пампы — обширного прогиба древней Южно-Американской платформы, заполненного третичными и четвертичными мергелями, глинами, песками. Плоская поверхность с западинами прикрыта маломощным лёссом; встречаются пески, перевеянные в дюны. Местами возвышаются небольшие остаточные складчатые или моноклинальные кряжи, сложенные палеозойскими породами. Для растительности характерны редколесья из прозописа (главным образом Prosopis caldenia) с разреженным покровом из ковылей (Stipa tenuissima, S. gyneroides), постепенно редеющие к западу и приобретающие облик кустарниковой саванны с низкорослыми Prosopis alpataco, эфедрой и др., далее переходящие в пустыню с креозотовым кустарником. На дюнах появляется травяной покров из злаков (Elionurus viridulus) и псаммофитного разнотравья.

Аккумулятивные равнины межгорных впадин. Продольные межгорные впадины (вальес) и замкнутые котло-

вины (больсоны) типичны для области Пампинских сьерр. Абсолютная высота впадин, разделенных глыбовыми хребтами, возрастает от 170 м на востоке до 1000—2000 м и более на западе. Поверхность сложена аллювиально-пролювиальными, озерными отложениями, местами лёссами. На днищах низких впадин — солончаки, соленые озера, болота. Крупнейшая солончаковая впадина Салинас-Грандес в прошлом была занята озером. Растительность имеет пустынный характер и представлена колючими кустарниками, кактусами, заходящими иногда по сухим долинам до 3000—4000 м, а также аридными редколесьями (низкие акации, мимозы, Solanum verbascifolium, Chorisia insignis), на юге — креозотовыми кустарниками.

Глыбовые и складчато-глыбовые горы. Глыбовые крутосклонные хребты Пампинских сьерр (до 6250 м) — останцы докембрийских структур, сложенные древнейшими метаморфическими породами и гранитами, а также высокие герцинские хребты Прекордильер. В самых высоких хребтах сохранились следы древнего оледенения. Экспозиция склонов обусловливает резкую контрастность ландшафтов. Восточные склоны северных Пампинских сьерр получают до 1000 мм осадков. В нижней части они заняты ксерофильными зарослями из харильи (Larrea nitida), кустиков бреа (Caesalpinia praecox) и др. Выше появляются леса, сбрасывающие листья в сухой зимний сезон (виды Prosopis, Chorisia insignia, белое кебрачо Aspidosperma quebracho-blanco и др.). Между 400 и 1600 м в северной части встречаются влажные леса субтропического типа с лавровыми, лианами, эпифитами. На высоте от 1400 до 2100 — 2500 м расположен пояс листопадных ольховых (Alnus jorullensis) лесов. Западные склоны часто скалисты и лишены растительности. К югу аридность усиливается. На склонах Прекордильер между 32 и 35° ю. ш. даже на высотах около 3000 м выпадает менее 200 мм осадков. Климат резко континентальный с большими колебаниями температур, ландшафты сохраняют пустынный характер. Выше появляется пояс сухих злаковых степей с редкими ксерофитными кустарниками.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ СТЕПНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Южноамериканский вариант субтропических степей представлен пампой, занимающей равнины Параны — Ла-Платы к югу от 30° ю. ш. и почти до 40° ю. ш. Пампу иногда считают аналогом восточноевропейских и сибирских степей (Вальтер, 1975, т. 3, с. 147), но это вряд ли верно, прежде всего потому, что климат пампы значительно более теплый, да и более влажный. Суммарная радиация достигает здесь около 150 ккал/см^2·год, а радиационный баланс составляет около 60 ккал/см^2·год. Средние температуры самого теплого месяца (января) 22—25°, самого холодного (июля) 8—12°. Абсолютный минимум на юге приближается к —10°, на севере — около —5°. Суммы активных температур достигают 5000—6000°. Таким образом, по термическому режиму климат можно считать типично субтропическим, слабо или умеренно континентальным. Летом нередки вторжения бореального воздуха с юга в виде сильных порывистых ветров (памперо), вызывающих понижение температур до 30° за сутки. Зимой возможны кратковременные снегопады.

Годовое количество осадков возрастает от 500—600 мм на западе до 1000 мм у атлантического побережья. По сезонам осадки распределяются довольно равномерно, но их минимум приходится на зиму, максимум — в более континентальных районах — на лето, в приморских — на осень или весну. Годовой коэффициент увлажнения на западе составляет 0,4—0,5; к востоку увеличивается до 1. Бóльшую часть года коэффициент увлажнения ниже 1. Значительны колебания увлажнения по годам. Из каждых 10 лет два-три года бывают очень засушливыми, когда в январе — феврале выпадает лишь несколько миллиметров осадков, а в некоторые годы летом совсем не бывает дождей.

Годовой слой стока составляет 50—

100 мм. Реки пампы не достигают океана. Короткие водотоки, берущие начало на возвышенностях, теряются в многочисленных бессточных озерах, болотах и пересыхающих на лето западинах. Грунтовые воды лежат неглубоко и обусловливают засоление почвогрунтов. Пресную воду приходится добывать с глубины 30—150 м.

Современные экзогенные процессы на равнинах выражены слабо. Во время дождей плоскостной смыв приводит к переотложению рыхлого материала. На побережье, в западных и центральных районах сильные ветры создают эоловые формы рельефа — дюны, барханные пески и плоские котловины выдувания диаметром до 50 м и глубиной 1—1,5 м. Эрозионные формы в виде крутого уступа высотой до 30 м и отходящих от него плоскодонных оврагов развиты вдоль правобережья Параны — Ла-Платы. Равнинный рельеф и слабая дренированность территории способствуют развитию содового засоления, наиболее интенсивного в верхних горизонтах почвообразующих пород, подстилаемых тяжелыми водонепроницаемыми глинами. В южных районах, кроме того, почвы на разной глубине подстилаются мощными (до нескольких метров) твердыми слоями извести (тоска) или известковыми корами. Воды озер, болот и западин имеют резкощелочную реакцию (pH= 8—9 и более). На участках с близким залеганием грунтовых вод все почвы солонцеваты.

Основная почвообразующая порода в пампе — лёсс. На нем формируются плодородные черноземовидные почвы, или брюниземы. От типичных черноземов они отличаются сравнительно небольшим (2—4%) содержанием карбонатов кальция и гумуса (3—5%), хотя для брюниземов характерен мощный (до 150 см) темноцветный гумусовый горизонт. В нижней части профиля содержание гумуса постепенно убывает. Накоплению гумуса здесь, в частности, препятствуют сравнительно высокие зимние температуры и влажность, вследствие чего разложение и вынос органических веществ продолжаются и в холодный период. В составе поглощенных оснований преобладают кальций и магний. В иллювиальном горизонте обычно наблюдается оглеение. Для почв характерна способность сильно набухать и образовывать трещины усыхания. Реакция брюниземов нейтральная или слабокислая (pH= 5—6).

На слабодренированных участках распространены тяжелые глинистые черные почвы, обычно с железисто-марганцевыми конкрециями и прослоями гипса. В них содержится 3—6% гумуса, и он относительно равномерно распределен по профилю. В составе поглощенных оснований преобладают кальций и магний. Реакция близка к нейтральной (pH=5,5—6,5), и ее величина возрастает в нижних горизонтах. Характерна высокая емкость поглощения. В юго-западных районах более распространены легкие песчаные коричневые почвы. Здесь наряду с содовым засолением наблюдается и хлоридно-сульфатное. Легкорастворимые соли частично вымываются из почвы и попадают в реки. Вода в большинстве рек солоноватая на вкус. Кроме основных типов в пампе местами развиты глеевые гумусовые почвы, солонцы и их разновидности, а также в разной степени заболоченные луговые почвы.

Субтропические степные ландшафты — наиболее густо населенные сельскохозяйственные районы Южной Америки. Реконструкция первичного растительного покрова затруднена, поскольку устойчивые к выпасу европейские виды вытеснили местную флору на значительных площадях. Небольшие остатки естественной растительности сохранились по берегам рек или вдоль дорог за пределами пашен и пастбищ. В северных и северо-восточных районах пампы насчитывается 26 видов злаков и около 50 видов разнотравья. Среди злаков, достигавших высоты почти 1,5 м, преобладали ковыли (Stipa neesiana, S. papposa), представители просовых (Piptochaetium, Panicum, Paspalum), бородач (Bothriochloa laguroides), костер (Bromus unioloides), мятлик (Poa lanigera), перловник (Melica rigida) и др.

Для сезонной ритмики растительно-

сти типичной пампы характерны следующие особенности. В конце сентября — начале октября появляются молодые листья злаков, зацветают весенние однолетники и геофиты из лилейных и ирисовых, перезимовывающие в виде подземных органов. Полного развития травостой достигает в ноябре — декабре, когда его аспект определяют ковыли. Январь — февраль — период относительного покоя, листья вянут и желтеют. В марте наблюдается оживление, фон создают серебристые метелки бородача, затем травостой постепенно желтеет, и зимой пампа приобретает монотонный буро-желтый аспект.

Широкое распространение засоленных почв и колебания уровня грунтовых вод обусловили многообразие и пестроту сообществ растений, по-разному реагирующих на степень и тип засоления грунтов. В местах с близко залегающими грунтовыми водами преобладают злаки (Paspalum quadrifarium, Eryngium eburneum), образующие толстые и мощные дерновины. При сильном содовом засолении почв (pH=8,0—9,0) они сменяются низким травостоем из дистихлиса (Distichlis) и некоторых других растений — индикаторов содового засоления. В центре западин, периодически заполняемых водой, растут глицерия (Glyceria multiflora), камыш (Scirpus cernuus) и осоковые. Их окружают болотные растения (Marsilia concinna, Mentha pulegium и др.). Во внешнем поясе преобладают солянки (Solanum malacoxlon), часто достигающие высоты 1—2 м. На болотах (лагунас) с небольшой концентрацией солей формируются заросли камыша (Scirpus californicus) и др. На побережье, в бессточных котловинах среди дюн, доминируют заросли ситника (Juncus acutus), а на дренированных участках они сменяются камышом (Scirpus giganteus) с примесью других растений. На сильно засоленных песчаных солончаках, покрытых белыми выцветами солей (хлоридно-сульфатный тип), растут солянки (Salicornia ambigua, Suaeda maritima). Там, где преобладает содовое засоление (pH=9,5—10,0), на поверхности почвы появляются черные корки, и в растительном покрове господствуют Distichlis aspicata и злаки (Paspalum vaginatum).

В южных районах пампы преобладают так называемые туссоковые злаки, преимущественно ковыли (Stipa brachychaeta, S. trichotoma), образующие мощные дерновины высотой до 1 м, в которых старые жесткие листья остаются на стебле и после отмирания, что придает травостою постоянную серо-желтую окраску. К западу по мере нарастания сухости типичная пампа сменяется сухой пампой, в которой появляются ксерофильные деревца и кустарники, особенно засухоустойчивые виды прозописа — кальденаль (Prosopis caldenia). В сухие годы кальденаль наступает на пампу, во влажные — наоборот.

В типичной пампе нет естественной древесной растительности, хотя вокруг населенных пунктов хорошо акклиматизировались интродуцированные виды: эвкалипт, казуарина, дуб летний, ясень, платан, тополь. Существовало мнение, что степная растительность пампы — вторичная и образовалась в результате выжигания лесов индейцами. Однако причины безлесия скорее естественные — недостаточное атмосферное увлажнение, периодические засухи, слабая дренированность и засоление грунтов.

В прошлом пампу населяли стада мелкого пампасского оленя и гуанако. Из хищных обитали пума, пампасская кошка, в тростниковых зарослях — ягуар. В настоящее время широко распространены лишь грызуны (вискача, туко-туко), встречается броненосец, изредка — страус нанду. Нередко бывают вспышки размножения саранчи, уничтожающей урожаи.

Почти вся территория пампы, включая наиболее засушливые западные и юго-западные районы, распахана или используется под пастбища. Практикуется чередование того и другого типов угодий: после нескольких лет выпаса земля распахивается под зерновые в течение 4—5 лет, после чего засевается люцерной и снова превращается в пастбище.

Большинство ландшафтов субтропического степного типа относится к группе *низменных аккумулятивных равнин,*

приуроченных к прогибу (синеклизе) Южно-Американской платформы. Поверхность, сложенная малокарбонатными лёссами, подстилаемыми тяжелыми водоупорными глинами, плоская, слабодренированная, с многочисленными западинами, которые весной заполняются водой, а летом высыхают, и небольшими бессточными озерами.

Останцовые низкогорья и холмы, возвышающиеся над пампой, нарушают ее однообразие. К ним относятся складчато-глыбовые горы Сьерра-де-ла-Вентана (1243 м) — выступ герцинских структур, сложенный преимущественно палеозойскими известняками, и глыбовый гранитно-гнейсовый докембрийский массив Сьерра-дель-Тандиль (524 м). Горы безлесны и покрыты злаково-кустарниковой растительностью.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСОСТЕПНЫЕ И САВАННОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ

В приатлантической части материка, между 30 и 25° ю. ш., к северо-востоку от пампы распространены ландшафты, которые по существу не имеют аналогов в Евразии и могут рассматриваться как субтропические лесостепи или саванны. Для них характерен теплый, довольно ровный и влажный климат. Средняя температура января достигает 25—26°, но у Атлантического океана летняя жара значительно смягчается. Средняя июльская температура составляет 10—12°, абсолютный минимум не ниже —5, —6°, хотя и здесь зимой бывают прорывы холодного памперос. На побережье климат слабоморской, на остальной территории — слабо- или умеренно континентальный. Годовое количество осадков 1000—1400 мм, с довольно равномерным распределением в году; летом выпадают дожди муссонного характера, осенью и зимой они связаны с циклонами полярного фронта. Годовой коэффициент увлажнения несколько выше 1 (табл. 12), но летом (с ноября по февраль) он опускается ниже 1. Межгодовые колебания в количестве осадков значительны.

Годовой слой стока возрастает от 100 мм на западе до 300 мм и более на востоке. Развита довольно густая речная сеть. Паводки обычно бывают весной, но на некоторых реках уровень воды поднимается во время прохождения осенних циклонов. Эрозионные процессы характерны для холмистых гряд и лавовых плато. На прибрежной низменности формируются дюны и грядовые пески.

В низменных южных и юго-восточных районах, как и в пампе, образуются темноцветные брюниземы, но менее мощные. Они преимущественно глинистые и суглинистые, обычно содержат железистые и марганцевые конкреции. В верхних горизонтах у них слабокислая реакция (pH= 5,0—6,0). В составе поглощенных оснований преобладает кальций; содержание гумуса — 3—5%. Почвы холмов и плато на коре выветривания кристаллических и вулканических пород маломощные темноцветные. На слабодренированных участках прибрежной низменности, в замкнутых депрессиях равнин и террас формируются тяжелые черные субтропические почвы, содержащие до 6% гумуса, или гумусные глеевые. В долинах крупных рек местами развиты аллювиальные почвы.

Большая часть территории равнин покрыта (там, где сохранилась первичная растительность) густой и высокой злаково-разнотравной растительностью, по видовому составу близкой к степям умеренных широт. Основу травостоя составляют ковыли, бородач, виды Paspalum, Panicum и др. Разнотравье представлено многими видами из портулаковых, гвоздичных, сложноцветных, вербеновых, мотыльковых и других семейств. Довольно широко распространены кустарники и полукустарники из семейств миртовых, пасленовых, дербенниковых, кутровых. Встречаются кустарниковые формы крушины, мимоз и кассии. Древесная растительность приурочена к склонам долин и берегам рек, а также к многочисленным балкам и понижениям между холмами. В прошлом густые леса покрывали и склоны возвышенностей, но они были вырублены и замещены кустарниками,

которые в свою очередь вытеснили травы. Сохранившиеся участки первичных лесов (высота деревьев до 5—6 м) представлены как вечнозелеными, так и листопадными видами с преобладанием мимозовых. Наиболее часто встречаются акация (Acacia caven) с зонтиковидной кроной и колючие прозописы (Prosopis nigra, P. algarobillo), омбу (Phytolacca dioica), а в северных районах — пальмы (Trithrinax campestris, Cocos jatai). Вегетационный период продолжается круглый год. Различные виды цветут в разное время, начиная с весны (в сентябре) и до поздней осени. Некоторые из них, главным образом завезенные из Европы, цветут и плодоносят даже зимой, но большинство растений переживают этот краткий (примерно с июля по конец августа) период относительного снижения температур в состоянии покоя.

Больше 80% площади лесостепи используется под высокопродуктивные круглогодичные пастбища, что привело к глубокому изменению первичного растительного покрова. Местами занесенные скотом сорняки почти вытеснили первичные виды. Исчезли и дикие животные. Распаханные земли занимают сравнительно небольшую площадь. Более половины обрабатываемых земель занято под посевы пшеницы.

Низменные приморские равнины. Характеризуются ровным климатом с высокой относительной влажностью. Поверхность сложена морскими четвертичными песчано-глинистыми отложениями. Обширные лагуны Патус и Лагоа-Мирин отделены от океана дюнными грядами, береговыми валами и косами. На закрепленных дюнах — покров из псаммофитных злаков (Panicum racemosum, P. gouinii, Paspalum pumilum, Baccharis rufescens и др.), крестовника (Senecio crassiflorus), в засоленных понижениях — галофитная растительность (Juncus acutus, J. maritimus, Polypogon maritimus, Salicornia fruticosa и др.).

Низменные аллювиальные равнины. Северная окраина пампы и южная часть междуречья Параны и Уругвая Подстилающие породы — неогеновые мергели, песчаники, глины. Ровная, относительно хорошо дренированная поверхность. Естественный растительный покров междуречья имел характер саванны (парке-мессопотамико) с низкорослым разреженным древостоем из страусового дерева (Prosopis nandubey) и других видов (P. nigra, P. alba, Schinopsis banansae, Aspidosperma quebracho-blanco, Acacia cavenia, Phytolacca dioica) с хорошо развитым злаковым покровом (Paspalum, Stipa, Melica, Andropogon и др.). На древних песчаных береговых валах произрастает пальма ятаи (Butia yatay=Cocos jatai). В широкой (десятки километров) пойме Параны, а также Уругвая — вечнозеленые галерейные леса (Blepharocalyx tweediei, Eugenia cisplatensis, Sebastiana klotzschiana и многие другие) в сочетании с камышовыми болотами и лугами.

Низменные и возвышенные цокольные равнины, возвышенные моноклинально-пластовые равнины и трапповые плато. Для крайнего юга Бразильского плоскогорья характерен разнообразный рельеф, хотя абсолютные высоты здесь и невелики. Кристаллические породы фундамента обнажаются в юго-восточной части этой территории, образуя волнистые и холмистые равнины, редко превышающие 200 м высоты (максимальная 300 м) и постепенно переходящие в приморскую низменность. Среди низменности местами возвышаются изолированные гранитные останцы в виде сахарных голов (до 501 м). На северо-западе кристаллические породы перекрыты рыхлыми пермокарбоновыми отложениями, в которых реки системы Жакуи разработали широкую низменность, лежащую на границе с областью влажных лесных субтропиков и интенсивно освоенную. На севере и западе эту низменность окаймляют эродированные холмы из триасовых красноцветных песчаников, а над ними поднимается высокий структурный уступ траппового плато Параны с плоской поверхностью (до 377 м), в которую глубоко врезаны притоки Уругвая с порожистыми руслами. Для этой группы ландшафтов характерны бездревесные злаковники (с бородачом, видами Paspalum, Panicum, Aristida и др.). Остатки смешанных вечно-

зеленых и листопадных лесов (с представителями мимозовых, миртовых, лавровых) сохранились на крутых склонах гранитных холмов и структурных уступах. Местами встречаются леса из араукарий, типичные для расположенных к северу районов Бразильского плоскогорья.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Севернее субтропических саванн, до 24—25° ю. ш., в приатлантической части Южной Америки, распространены влажные субтропические ландшафты. От притихоокеанских ландшафтов с вечнозелеными лесами они отличаются значительно более высокой теплообеспеченностью. Суммы активных температур достигают на равнинах 7000° и более (в связи с широким распространением горных ландшафтов на больших площадях этот показатель понижен до 6000° и менее). Средняя температура января около 24°, но с высотой опускается; средняя температура июля 12—13°. На равнинах абсолютный минимум не ниже —4, —5°; заморозки бывают не ежегодно, но вторжения бореальных воздушных масс с юга возможны вплоть до северных пределов распространения ландшафтов этого типа. Климат — слабоконтинентальный.

Годовое количество осадков существенно возрастает по сравнению с саванновыми (лесостепными) субтропиками — до 1600—2500 мм. Внутригодовое распределение осадков равномерное, но некоторое понижение их отмечается в зимнее время. Летом осадки связаны с пассатом, зимой — с фронтальными дождями. Коэффициент увлажнения в течение всего года выше 1.

Годовой слой стока превышает 500 мм и относительно равномерно распределяется по сезонам.

На кислых породах формируются почвы красноземного типа, кислые (pH=4,5—4,8), малогумусные. Однако более широко распространены темнобурые и темно-красные ферраллитные и ферсиаллитные почвы на базальтах, с кислой реакцией, ненасыщенные. На них произрастают леса из араукарий.

Типичные субтропические вечнозеленые леса сложного состава (Tecoma ipe, Cedrella fissilis, Patagonula americana, Astronium balansae и др.) распространены на более низких гипсометрических уровнях, примерно до 400 м, в западной части территории (бассейн Уругвая). Выше в естественном покрове господствуют разреженные хвойные леса из араукарии — пинерайя (Araucaria brasiliana, A. angustifolia), выдерживающие довольно частые заморозки и понижения температуры до —10, —12°. Редко стоящие деревья араукарии достигают высоты 25—40 м с диаметром ствола у основания до 9 м и имеют характерную плоскую зонтиковидную крону. Верхняя граница распространения араукариевых лесов проходит на высоте 800 м на юге и 1000—1100 м на севере. В сообществе с араукарией растут листопадная имбуйя (Fhoebe porosa) и вечнозеленая йерба-мате, или парагвайский чай (Ilex paraguaiensis), из листьев которого приготовляют напиток. Имбуйя местами составляет до 20% древостоя, а иногда она, как и йерба-мате, образует чистые массивы с густым подлеском. Леса мате в пределах плато поднимаются до высоты 800—900 м и напоминают апельсиновые рощи с деревьями высотой 4—10 м либо переходят в густые кустарниковые заросли. Ареал распространения йерба-мате несколько шире, чем араукариевых лесов. Кроме того, парагвайский чай широко культивируется на плантациях. Араукариевые леса на восточных склонах плоскогорья постепенно замещаются тропическими лесами, а на севере и западе, на границе с саваннами, изреживаются, образуя различную по ширине полосу редколесий. Впрочем, такие переходные зоны редколесий могут быть не только естественными образованиями, но и результатом вырубки, как и обширные участки саванн среди лесных массивов. Араукариевые леса, обладающие ценной древесиной, подвергаются наиболее интенсивной эксплуатации и на значительной площади уже вырублены.

Почти все ландшафты данного типа относятся к группе *трапповых плато*

Параны. Диабазово-базальтовое плато сложено серией пластовых триасовых интрузий. Поверхность полого поднимается от Параны к востоку (до 1280 м) и становится в этом направлении все более расчлененной. Реки текут в глубоких ущельях, образуя пороги и водопады (в том числе знаменитый водопад Игуасу). Можно различать два ландшафтных уровня: нижний, примерно до 400 м, для которого характерны вечнозеленые субтропические леса, и верхний, с араукариевыми лесами. На востоке и юге трапповое плато образует ступенчатые уступы, отделяющие его от пластово-моноклинальных равнин, выработанных в палеозойских и триасовых породах.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТЫ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОГО ТИПА

Неширокая (70—120 км) полоса вдоль тихоокеанского побережья между 31 и 38° ю. ш. занята ландшафтами средиземноморского типа, которые представляют собой аналоги соответствующих ландшафтов Евразии и других материков. Суммарная радиация составляет здесь в среднем около 140 ккал/см^2· год, радиационный баланс — более 50 ккал/см^2· год. Однако соседство океана с холодным Перуанским течением обусловливает относительно прохладное лето. На побережье средняя температура января всего 18°. Однако зима теплая: средняя июльская температура 10—12°, заморозков не бывает; климат можно отнести к умеренно океаническому типу. В Продольной долине, отделенной от океана Береговой Кордильерой, январская температура возрастает до 20°, а июльская снижается до 8°. Соответственно растут годовые амплитуды температур (см. табл. 12), а суточные колебания достигают 12—18° против 7—9° на побережье; бывают заморозки и снегопады, климат становится умеренно континентальным.

Среднее годовое количество осадков быстро падает с юга на север, особенно сильно снижаясь в Продольной долине (на севере до 200—300 мм), при этом годовой коэффициент увлажнения уменьшается от 1 до 0,3 (в среднем близок к 0,6). Режим увлажнения типично средиземноморский. Основное количество осадков выпадает зимой (с мая по сентябрь), когда эта территория оказывается в сфере воздействия циклонов полярного фронта. Только в этот период (точнее, с мая по август) осадки превышают испаряемость; в течение шести-семи самых теплых месяцев коэффициент увлажнения менее 0,25. В Продольной долине посевы зерновых и других культур нуждаются в искусственном орошении.

Годовая величина стока также сильно сокращается с юга на север — от 500 до 50 мм и менее. Но западные склоны главного хребта Анд южнее 31° ю. ш. еще получают более 500—1000 мм осадков, питающих довольно многочисленные короткие реки. Дополнительное питание дают талые ледниковые воды, поддерживающие сток в летний период. Максимум расходов приходится на конец зимнего дождливого периода, когда реки широко разливаются в Продольной долине и откладывают аллювий. На прибрежной низменности, в котловинах Продольной долины и у подножий Анд интенсивно аккумулируется обломочный материал. За счет выносимых реками наносов наращивается прибрежная низменность.

На равнинах Продольной долины преобладают коричневые почвы, формирующиеся на мощных озерно-аллювиальных и пролювиальных щебнисто-галечниковых наносах с примесью вулканического материала. Почвы по механическому составу обычно суглинистые и супесчаные, с примесью щебня и крупной пыли, вследствие чего легко подвергаются ветровой эрозии. Профиль слабо дифференцирован, насыщен обменными основаниями. Содержание гумуса в верхнем горизонте составляет 2—3%, но с глубиной количество его резко падает. Реакция почвенного раствора нейтральная или слабощелочная в верхних горизонтах (pH=6,8—7,5), щелочная в нижних (pH>8,0). Каменистые слаборазвитые коричневые почвы формируются и на элювиально-делювиальных отложениях возвышенностей Береговой Кордильеры и западных

склонов Анд. В южных районах на аллювиальных наносах и вулканических породах развиваются почвы типа красноземов и желтоземов. Значительные площади занимают малоплодородные почвы на пористых вулканогенных песчанистых породах. На характер почвообразования существенно влияет уровень грунтовых вод, определяющий интенсивность циркуляции почвенных растворов в сухой сезон. В целом для ландшафтов характерна большая пестрота почвенного покрова, к тому же сильно измененного длительной и интенсивной хозяйственной деятельностью человека. Наряду с основными типами почв здесь встречаются участки солончаков, солонцов и разновидности солонцеватых почв. Почвы обычно требуют орошения, мелиорации, а местами и противодефляционных мероприятий.

Для естественной растительности характерны склерофильные древесные и кустарниковые сообщества, очень своеобразные по своему флористическому составу. По склонам Береговой Кордильеры встречаются леса, в составе которых тик (Aetoxicum punctatum), литрея едкая — из сумаховых (Lithraea caustica), мыльное дерево — из розовых (Quillaja saponaria), представители лавровых — персея (Persea Iingue), криптокария (Cryptocarya rubra), бейльшмидия (Beilschmiedia miersii), а также канело — из магнолиевых (Drymis winteri) и др. Встречаются рощи высокой (30—35 м) эндемичной слоновой, или медовой, пальмы (Jubaea spectabilis). Сухие каменистые склоны обычно покрыты зарослями вечнозеленых склерофильных кустарников (эспиналь, или маттораль), близких к маквису, из семейств сложноцветных, крушиновых, молочайных, розовых и др. К югу склерофильная растительность сменяется более влажными лесами из зимнезеленого бука (Nothofagus obliqua) на сухих восточных склонах и вечнозеленого (N. dombeyi) на влажных западных.

Видовое разнообразие ландшафтов рассматриваемого типа подчинено характерной орографической структуре Южных Анд с меридионально вытянутыми Береговой Кордильерой, Продольной долиной и Главной Кордильерой.

Возвышенные аккумулятивные равнины межгорных впадин. Днище Продольной долины, низменной в пределах ее субсредиземноморской части, постепенно повышается к северу до 700—800 м. Глубокий грабен заполнен древнеледниковыми и флювиогляциальными отложениями, которые глубоко расчленены речными долинами и частично перекрыты аллювием и пролювием. Первичная растительность (полностью сведенная) имела, по-видимому, ксерофитный характер, близкий к субтропическим саваннам со степными участками и зарослями кустарников. В настоящее время поверхность долины занята посевами зерновых и других культур, а также пастбищами. По крутым склонам встречаются заросли колючих кустарников (Colliquaya odorifera, Colletia spinosa, Acacia cavenia и др.) и кактусов.

Складчато-глыбовые горы Береговой Кордильеры. Сложены докембрийскими кристаллическими породами и верхнепротерозойскими и нижнепалеозойскими толщами. Рельеф сильно пенепленизирован, горы расчленены долинами на отдельные массивы, высота которых снижается с севера (максимальная — 2238 м) на юг (преимущественно до 600—700 м). Береговая низменность очень узкая (местами до 25 км ширины). Наветренные западные и подветренные восточные склоны различаются по увлажнению и растительности. Склоны большей частью заняты пастбищами и вторичными кустарниковыми зарослями.

Складчатые и вулканические горы Главной Кордильеры. Здесь находятся высочайшие вершины всей системы Анд (Аконкагуа, 6960 м). В строении гор большое участие принимают мезозойские и кайнозойские эффузивы. Молодые вулканы образуют большинство вершин, среди них есть активные (Тупунгато, 6840 м; Тупунгатито, 5640 м и др.). Высокогорья испытали древнее оледенение; на вершинах есть современные ледники. Ландшафты западных и восточных склонов резко различаются. Высотные пояса средиземноморского типа представлены только на западном склоне, в его нижней части распростра-

нены склерофильные кустарники, переходящие в леса на горных коричневых почвах (до 1200—1400 м). Сильное нарастание аридности с уменьшением широты проявляется и здесь: к северу от 35-й параллели поясность имеет аридный характер, горные сухие леса и редколесья (листопадные в сухое время) переходят в высокогорные степи с редкими ксерофитными кустарниками. На юге поясность близка к влажному средиземноморскому типу: в среднегорном поясе к вечнозеленым деревьям примешиваются хвойные — южноамериканский кедр (Libocedrus chilensis), подокарпусы (Podocarpus andina, P. chilina); верхнюю границу леса (1800—2000 м) образуют летнезеленые буки — карликовый и антарктический. Широтные изменения в увлажнении ярко сказываются в развитии современного оледенения. На 38-й параллели снеговая линия лежит на высоте около 2000 м, на 35-й параллели поднимается до 3000 м, на южном склоне горы Аконкагуа (32°40′ ю. ш.) — до 4500 м, а на ее северном склоне — до 6000 м. Восточный склон Анд принадлежит уже ландшафтам субтропических пустынь.

ТРОПИЧЕСКИЕ ПУСТЫННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Южноамериканские пустыни в основном относятся к типу тропических приокеанских пустынь и приурочены к Притихоокеанскому сектору материка. К югу от 18—19° ю. ш. полоса пустынь расширяется почти до 600 км и охватывает самую широкую часть Анд, включая Центральноандийское нагорье (Пуну). Западные приокеанические пустыни характерны для тропиков всех континентов, но только в Южной Америке они простираются на 28° по широте, на севере почти достигая экватора, где переходят в субэкваториальные саванны. На юге тропические пустыни отделяются лишь неширокой переходной полосой субтропических пустынь и полупустынь от ландшафтов средиземноморского типа. На восточной периферии субтропической (южнотихоокеанской) области высокого давления образуются потоки относительно холодного воздуха, соответствующие юго-восточному пассату. По мере продвижения в более низкие широты температура их повышается, и они удаляются от точки росы, притом их перемещение параллельно берегу и склонам гор не способствует выпадению осадков. Холодное Перуанское течение охлаждает нижний слой воздуха и создает тем самым температурную инверсию и устойчивую стратификацию атмосферы. Зимой формируется особенно мощный нижний слой холодного воздуха; на его контакте с теплым воздухом, на высоте более 3000 м, образуется слой облаков, выше которого воздух на 6—7° теплее, чем у поверхности. Летом разница температур сглаживается и облачный слой рассеивается. Наиболее специфический ландшафтообразующий фактор Притихоокеанского сектора Южной Америки — высокий горный барьер Анд, который изолирует приокеанскую полосу от проникновения основного источника влаги — атлантических воздушных масс.

Сочетание всех этих причин приводит к тому, что в тропических и субэкваториальных широтах Притихоокеанского сектора выпадает крайне мало осадков. В прибрежной полосе среднее годовое количество осадков не превышает 5—10 мм. Эти средние цифры получаются за счет дождей (обычно зимних, на севере — летних), случающихся 1 раз в несколько лет. Местами осадков не бывает по 20 лет. В исключительные годы (например, в 1925 г.) ослабление летнего пассата и смещение к югу зоны экваториального воздуха и теплого течения (Эль-Ниньо) приводят к сильным ливням (до 200 мм за несколько дней) и образованию мощных временных потоков, которые оказываются стихийным бедствием. С высотой количество осадков на западных склонах Анд возрастает незначительно, на высоте 2000 м оно едва достигает 100 мм, а в южной части и того меньше. К северу от 18° ю. ш., где почти строго меридиональное простирание береговой линии и горных склонов изменяется на северо-западное, на высоте облачного слоя (2500—4000 м) летние восходящие токи дают эпизодические ливни, годовое количест-

во осадков возрастает до 600—800 мм. Средний годовой коэффициент увлажнения в прибрежной полосе не превышает 0,02, хотя благодаря высокой относительной влажности (70—80%) испаряемость сравнительно невелика (см. табл. 12).

Зимой и весной морской воздух образует над охлажденной поверхностью густые туманы и слабую морось — гаруа. На самом побережье туманы относительно редки (в основном ночью и утром), но уже в нескольких километрах от берега, на склонах гор, на высоте 500—700 м, они держатся всю зиму (120 дней в году с туманами). Конденсируясь на поверхности, особенно на кронах деревьев, туманы могут дать до 250—300 мм и более осадков. Выше и ниже этого уровня конденсация резко сокращается; на подветренных восточных склонах Береговой Кордильеры туманов не бывает.

Вследствие низкой температуры поверхностного слоя океана (15—18°) температуры воздуха в приокеанических пустынях на 2—4° ниже средней для данных широт и на 8—9° ниже, чем в соответствующих восточных районах Южной Америки. Средняя температура февраля всего 20—22°, июля — августа 13—16°. Суммы активных температур примерно на 3000° меньше, чем в тех же широтах Бразильского плоскогорья (см. табл. 12). Амплитуда температур на побережье невелика, климат морской или слабоморской (4—5-я ступени континентальности, по Н. Н. Иванову). Однако в горных долинах и на внутригорных плато климат намного континентальнее.

Прибрежные пустыни пересекают довольно многочисленные речки (в основном в северной части), однако все они берут начало в Андах и питаются талыми ледниковыми водами и отчасти летними осадками (на севере в горах слой стока достигает 500 мм, в самой же пустыне он ничтожен). Многие горные реки наполняются водой лишь в короткий дождливый сезон (январь — март) и образуют сухие дельты в Продольной долине, которая служит базисом эрозии. Воды рек просачиваются в грунт среди обширных конусов выноса и питают грунтовые воды, которые служат основным источником водоснабжения. Конусы выноса чередуются со скоплениями грубообломочного материала — продуктами физического выветривания. Характерны также эоловые формы — дюны и барханы, часто вытянутые в длинные цепи.

Геохимические процессы в пустыне выражаются главным образом в формировании абиогенных железисто-сульфатных и нитратных кор выветривания. К этим корам приурочены основные месторождения селитры в пустыне Атакама. Примитивные скелетные почвы с почти не выраженным профилем образуются на небольших участках под редкой ксерофитной растительностью там, где грунтовые воды залегают близко к поверхности. Они часто загипсованы, сильно карбонатны в верхних горизонтах и имеют слабощелочную реакцию. Содержание гумуса в них не превышает 1%. В понижениях широко распространены солончаки.

На узкой прибрежной равнине растительный покров почти отсутствует. Лишь вдоль лагун распространены заросли галофитных кустарников, а в устьях рек — галерейные леса. Для подвижных дюн типичен эпифит из бромелиевых — тилландсия (Tillandsia straminea, T. werdermannii), образующая куртины или полосы, вокруг которых накапливается песок. Корни у этих растений редкие и слаборазвитые и не используются ни для закрепления, ни для поглощения воды. Влагу и минеральные частицы растения поглощают с помощью листьев непосредственно из воздуха. На высоте около 600 м, а в некоторых районах — с 800 м, в полосе наиболее густых и продолжительных туманов, начинают появляться синие водоросли (Nostoc commune), а на подвижных песках — кустистые лишайники (виды Cladonia). Выше по склонам, где туманы приносят больше влаги, появляются многочисленные эфемеры, представленные в основном однолетними растениями, переживающими сухое время в виде клубней и луковиц (растительность формации лома). С увеличением влаги в почве травяной покров становится сомкнутым и достигает высоты 0,6 м. В его

составе значительную роль играют многолетние травы, злаки, кустарники и некоторые геофиты. Растительность ломас пересыхает в начале лета, когда туманы редеют и испарение становится крайне интенсивным. На каменистых почвах встречаются единичные колючие деревца и кустарники (Acacia macracantha, Carica candicans, Caesalpinia tinctoria). На юге часты суккуленты — кактусы (Cereus spinibarbis, C. candelaris, C. conquimbanus и др.) и молочаи (Euphorbia lactifolia). Там, где близко залегают грунтовые воды, сохранились небольшие участки в прошлом более широко распространенных в полосе ломас редколесий из некоторых вечнозеленых видов (Capparis angulata, Prosopis juliflora, Eugenia) высотой до 5—8 м, часто с кривыми стволами, жесткими листьями и шипами. На верхней границе пояса ломас (800—1000 м) снова появляются участки тилландсий, вокруг которых часто образуются небольшие дюны.

На сухих подветренных склонах растут лишь лишайники и редкие кактусы. В обширной пустыне Атакама, занимающей южную часть Продольной долины (между 22 и 27° ю. ш.), растения приурочены лишь к руслам временных водотоков, на остальной территории встречаются пятна напочвенных водорослей (Schizothrix atacamensis, Calothrix desertica) с сильно разветвленными слоевищами. Вдоль рек, пересекающих прибрежную равнину, в галерейных лесах растет перечное дерево (Schinus molle), выделяющее целебные эфирные масла, встречаются ива, колючий альгарробо (Prosopis juliflora), в кустарниковом ярусе — вечнозеленые нахаро бобо (Tesaria integrifolia), развит травяной покров. Местами здесь распространены заросли камыша и тростника.

Животный мир тропических пустынь беден. В поясе ломас обитают некоторые виды грызунов, ящерицы и насекомые. Зимой, во время цветения, сюда прилетают птицы — колибри, голуби, овсянки, мухоловки, некоторые хищные. Вдоль постоянных водотоков в древесно-кустарниковых зарослях встречаются ягуар и пума. На побережье гнездятся многочисленные птицы (пеликаны, бакланы и др.), существующие за счет богатой ихтиофауны прибрежных вод, благоприятных для развития планктона. Из птичьего помета, накопившегося в условиях аридного климата, сформировались толщи гуано.

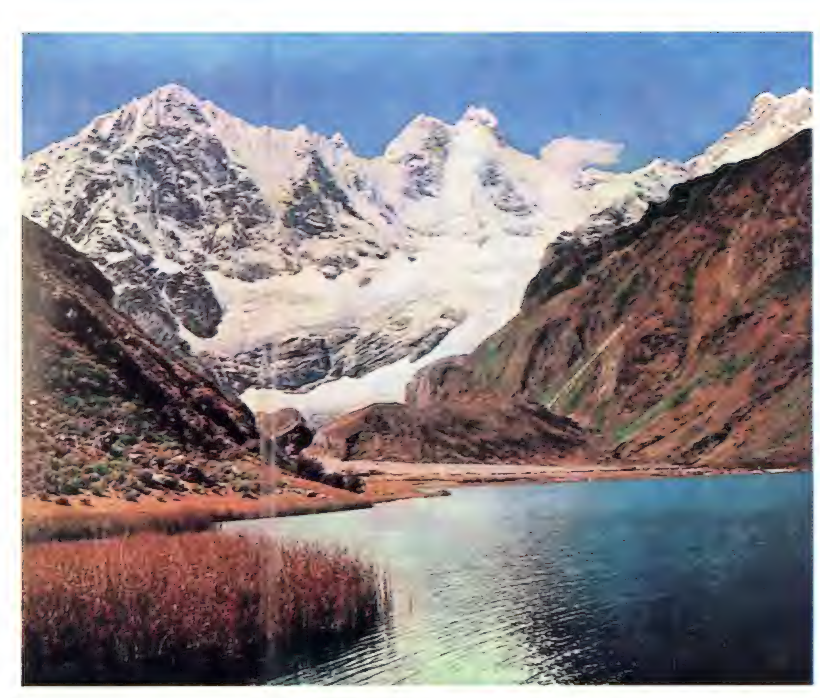
Внутригодовой ритм основных природных процессов на большей части территории пустынь, где почти не бывает осадков и сравнительно невелики сезонные колебания температур, выражен слабо. У естественной растительности речных долин, представленной в основном вечнозелеными видами, в течение всего года единый аспект. Исключение составляет пояс ломас, где скудная флора и фауна имеют четко выраженный ритм — активизация всех природных процессов зимой (в июне — октябре) и их замедление летом.

В прибрежной полосе и у западных подножий Анд с глубокой древности существовали оазисы на поливных землях. Для орошения используются грунтовые воды и вода горных рек, поступающая по каналам и акведукам. Земли ломас имеют значение как зимние пастбища.

В системе высотных поясов доминируют горные пустынные ландшафты. Они занимают не только большую часть внешних склонов хребтов, но и высокие внутренние нагорья, где представлены специфическим высокогорным вариантом — пуной.

Приморские низменные равнины. Склоны хребтов часто подходят к самому побережью, не оставляя места для береговой низменности. Лишь на крайнем севере (песчаная пустыня Сечура) низменность расширяется до 75—100 км. Береговая линия слабо расчленена; вдоль нее хорошо прослеживаются скульптурные морские террасы (до 300 м и выше), свидетельствующие о недавних поднятиях. Местами встречаются останцовые холмы из плотных пород. Широко распространены дюны и барханы с тилландсией.

Возвышенные равнины тектонических впадин. Меридиональная тектоническая впадина Продольной долины хорошо выражена на юге Центральных Анд, между Береговой и Главной Кордилье-



Озеро Яуокога в Западной Кордильере Перу

рами. Она сложена плиоценовыми и четвертичными континентальными и вулканическими отложениями. У западного подножия главной цепи Анд образовались мощные конусы выноса. Мелкоземистый материал часто перевеян в дюны и барханы. Вдоль восточного подножия Береговой Кордильеры тянется цепочка солончаковых впадин — саларес. Здесь в подгорных депрессиях сформировались залежи селитры ($NaNo_3$) и других солей. Изолированное положение определяет крайне аридный резко континентальный климат. В северной части (Пампа-дель-Тамаругаль), где грунтовые воды залегают близко к поверхности, произрастали ксерофитные редколесья из альгарробо (Prosopis juliflora) и тамаруго (P. tamarugo); ныне они почти полностью сведены. Южная часть — Атакама — почти лишена растительности.

Складчатые, глыбовые и вулканические горы Тихоокеанского складчатого пояса. На севере к этой группе ландшафтов относится крутой тихоокеанский склон Западной Кордильеры Перуанских Анд (6768 м). Он сложен смятыми в складки юрскими и меловыми осадочными породами и крупными меловыми и палеогеновыми батолитами гранитоидов. Вулканов здесь нет. Хорошо выражены древнеледниковые формы, выше 5000—5200 м развито современное оледенение. Мощные мезозойские и кайнозойские вулканические толщи Западной Кордильеры собственно Центральных Анд увенчаны многочисленными конусами, образующими цепочку главных вершин, среди которых активные вулканы Охос-дель-Саладо (6885 м), Бонете (6872 м) и др. Здесь оба склона имеют аридный характер; восточный склон переходит в пустынное Центральноандийское нагорье, западный отделен Продольной долиной от Береговой Кордильеры (3200 м) — сильно денудированного хребта, образованного гранитными батолитами, прорезающими метаморфизированные породы верхнего протерозоя и нижнего палеозоя. (В Перуанских Андах Береговая Кордильера лишь кое-где представлена невысокими изолированными массивами.) В Центральных Андах, где также есть древнеледниковые формы и современные ледники, снеговая граница достигает максимальной высоты (6000—6300 м).

Над поясом предгорных туманов (ломас) расположен пояс горных каменистых пустынь. До 1400 м встречаются колоннообразные кактусы, выше распространены галофитно-кустарничковые пустыни с подушковидными и розеточными растениями (Azorella, Distichia, а также мелкие кактусы, виды Viola, Geranium, Ranunculus, Alchemilla, Astragalus, ковыль Stipa ichu и др.). В северной части выше 3800 м появляются высокогорные кустарниковые и злаковые

степи, переходящие в пояс субнивальных подушечников.

Высокие внутренние нагорья и впадины. В самой широкой части Анд, между двумя системами высочайших хребтов — западной и восточной, расположено высокое (в основном 3800—4600 м) Центральноандийское нагорье, или Пуна, шириной около 600 км. На северо-западе его продолжением служит постепенно сужающееся внутреннее плоскогорье Перу, вытянутое между Западной и Центральной Кордильерами. Пуну в известной степени можно рассматривать как аналог Тибета (Чангтана), но с учетом того, что она расположена на 14—15° ближе к экватору. Западная и южная ее части, сложенные преимущественно мезозойскими и кайнозойскими лавами и туфами, представляют собой вулканическое нагорье. На юге оно называется Пуна-де-Атакама, и для его сложного рельефа характерно чередование отдельных хребтов (до 6100 м), древних вулканических конусов и тектонических депрессий с солончаками — саларес. В северо-восточной части расположена высокая равнина Альтиплано, приуроченная к обширному грабену, заполненному мощной толщей меловых континентальных отложений, перекрытых четвертичными озерными глинами. От бывшего огромного приледникового водоема сохранились два остаточных озера — Титикака (площадь 8,3 тыс. км^2, уровень зеркала 3812 м, вода пресная) и очень мелководное, с резкими колебаниями уровня и соленой водой Поопо (около 3 тыс. км^2, уровень зеркала 3690 м). Южная часть Альтиплано представляет собой почти сплошной солончак. Восточная окраина нагорья имеет более расчлененный рельеф на палеозойском складчатом фундаменте с глыбовыми хребтами (до 5860 м), у подножий которых часто встречаются ледниковые отложения.

Температура самого теплого месяца — от 12 до 14°, самого холодного — от 4 до 10°. Значительная суточная амплитуда температур (до 20—30°) приближает климат к резко континентальному. Заморозки возможны во все времена года, морозы достигают —10, —18°; характерны сильные ветры, низкая относительная влажность воздуха (20—50%). Увлажнение в целом недостаточное, что объясняется экранирующим влиянием краевых восточных хребтов. Однако по увлажнению северная и северо-восточная окраины нагорья (включая перуанское межгорное плоскогорье) существенно отличаются от остальной — основной — территории. Большей части нагорья свойственна крайняя аридность, годовое количество осадков не более 100 мм, коэффициент увлажнения K ниже 0,1. К северо-востоку благодаря проникновению влажных воздушных масс через разрывы в хребтах Восточной Кордильеры количество осадков возрастает до 600—800 мм, а K повышается до 0,5—0,8. Максимум осадков приходится на лето; в январе — феврале, местами с декабря по март K выше 1. Зимой осадки ничтожны, с мая по август K обычно ниже 0,25.



Альтиплано в Боливии

В зависимости от степени увлажнения формируются разные ландшафты — высокогорно-пустынные, или сухая пуна, и высокогорно-степные — халка. Первые почти лишены постоянной гидрографической сети и относятся к области внутреннего стока. Редкие временные водотоки обычно не достигают и местных базисов эрозии — замкнутых котловин, так как вода быстро испаряется или просачивается в рыхлый грунт, скопления обломочного материала или пористые туфы. Резкие колебания температур и сухость обусловливают широкое развитие процессов физического выветривания. У подножий склонов накапливаются мощные толщи грубообломочного материала. Мелкие фракции выносятся потоками, главным образом в процессе плоскостного смыва, и заполняют пони-

жения в рельефе. Эрозионные формы почти не развиты, но в сухой зимний сезон, когда дуют особенно сильные ветры, возрастает интенсивность эоловых процессов. Рыхлые продукты выветривания переотлагаются, формируя грядовые и бугристые пески, дюны, котловины выдувания. Геохимические процессы в высокогорных пустынях ввиду низких температур и скудости осадков слабо выражены. За счет солей, вымываемых из коренных пород, повсеместно засоляются рыхлые грунты. В депрессиях образуются обширные массивы солончаков.

Почвенный покров на большей части нагорья отсутствует. Только в некоторых западинах формируются пятна маломощных примитивных щебнистых или песчаных почв с почти невыраженным профилем.

В растительном покрове, занимающем не более 10% площади пустынь, господствуют низкорослые мелколистные вечнозеленые кустарники, приуроченные в основном к пониженным участкам с близко залегающими грунтовыми водами или к лучше увлажненным конусам выноса (в западных предгорьях). Преобладают кустарники тола (Lepidophyllum quadrángulare, L. rigidum, Baccharis tola, Chuquiragua rotundifolia). Из травянистых растений наиболее распространены Fabiana densa, Psila boliviensis и Adesmia horridiuscula. Местами встречаются дерновинные злаки — типчак (Festuca scirpifolia, F. orthophylla, F. chrisophylla), вейник (Calamagrostis breviaristata), а также ковыль (Stipa ichu) и овсяница. Широко распространены подушковидные льярета (Azorella multifida) и опунция (Opuntia nigrispina). На возвышенных местах и склонах встречаются кактусы: древовидные (Pilocereus), колоннообразные (Oreocereus) или подушковидные (Opuntia pentlandii). На засоленных грунтах преобладают галофиты (Anthobryum triandrum, Salicornia pulvinata, Sporobolus rigeus, Lycium humile и др.).

Высокогорные холодные пустыни мало пригодны для земледелия. Мелкие оазисы, где выращиваются некоторые продовольственные культуры и кормовые травы, располагаются на более



Альпака (домашняя раса гуанако) в Пуне

увлажненной восточной окраине пустынь. Редкая естественная растительность иногда используется под пастбища для овец и коз, когда в других районах не хватает корма.

Животный мир очень беден. Изредка заходят из соседних ландшафтов некоторые грызуны и птицы.

Ландшафты халка, по-видимому, следует отнести к высокогорному ярусу в системе поясов субэкваториального саваннового типа. Благодаря более высокому увлажнению здесь слой стока достигает 100—200 мм, и существует довольно развитая сеть постоянных рек. Растительный покров представлен сообществами жестких дерновинных злаков с редкими кустарниками (в том числе виды «тола», Franseria, Verbena, Ribes, Chuquiragua, Puja и др.) на горно-степных почвах. Среди представителей животного мира типичны дикие виды лам — гуанако, викунья; встречаются азаровая лисица и реликтовый очковый медведь; грызун шиншилла почти полностью уничтожен из-за ценного меха. У озер довольно многочисленны водоплавающие птицы. Высокогорные степи используются для выпаса лам, мулов, овец. На более плодородных почвах Альтиплано до высоты 3900 м возделывают кукурузу, пшеницу, еще выше — бобовые и картофель.

ТРОПИЧЕСКИЕ И СУБЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ САВАННОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Ландшафты саванн в широком смысле слова, включая безлесные, ксерофитно-кустарниковые и редколесные варианты, очень характерны для Южной Америки. Они занимают обширные пространства к востоку от Анд как в южном полушарии (местами до 30° ю. ш.), так и в северном. Ландшафты этого типа характеризуются наиболее высокой теплообеспеченностью. Величина суммарной радиации, как правило, выше 150 (до 180) ккал/см^2 · год, радиационный баланс 70—80 ккал/см^2 · год. Летом средние месячные температуры составляют 28—29°. Средняя температура самого холодного месяца колеблется от 25—26° в более низких широтах до 12° в районах, наиболее отдаленных от экватора (см. табл. 12). Характернейшая черта ландшафтов саванн — резкая сезонность увлажнения и соответственно других природных процессов, чередование влажного летнего сезона (инвьерно), когда в саванны вторгаются экваториальные воздушные массы, и сухого зимнего (верано), во время которого господствует континентальный тропический воздух. Годовое количество осадков большей частью выше 1000 мм, но местами менее 500 мм; продолжительность сухого сезона варьирует от четырех-пяти до восьми-девяти месяцев. Эти различия (в сочетании с зимними термическими) обусловливают формирование нескольких ландшафтных подтипов.

Ландшафты сухих тропических саванн южного полушария. Южный вариант сухих саванн приурочен к области Гран-Чако, примерно между 19 и 30° ю. ш. Внутриматериковое положение обусловливает наиболее континентальный климат с очень жарким летом (здесь отмечаются самые высокие максимальные температуры в Южной Америке — почти 50°) и относительно прохладной зимой, причем зимние температуры быстро снижаются с севера на юг — от 20 до 12°. Зимой бывают вторжения холодных воздушных масс с юга (памперос); в южной половине территории возможны заморозки (с вероятностью более 50%) и понижение температуры до —6, —7°. По существу южная часть области Гран-Чако должна быть отнесена в климатическом отношении к субтропикам. Увлажнение в целом недостаточное и уменьшается с востока на запад. Годовые суммы осадков снижаются в этом направлении от 800—1000 мм до 500—600 мм, а средний годовой коэффициент увлажнения *K* — от 0,40 до 0,25 и в течение всех месяцев остается ниже 1. Сухой период длится восемь-девять месяцев; с мая по октябрь *K* ниже 0,25, в июне — августе среднее месячное количество осадков на западе не превышает 3—4 мм. Дожди выпадают в основном с октября по апрель (в январе — феврале — до 100 мм и более в месяц). Осадки имеют ливневый характер и приходятся на самое жаркое время, когда относительная влажность низка (45—60%) и средняя месячная испаряемость превышает 200 мм, поэтому эффективность дождей невелика.

Аридные условия способствуют внутриконтинентальной аккумуляции обломочного материала и солей. Сильные ветры выносят соли из солончаков на окружающие территории. Грунтовые воды засолены. Сток ничтожный (в центральных районах менее 5 мм в год), и большая часть территории лишена внешнего стока. Лишь три реки, берущие начало в Андах, — Пилькомайо, Рио-Бермехо и Рио-Саладо — пересекают равнины и выносят воды в бассейн Параны. В сухой сезон реки сильно мелеют, некоторые превращаются в цепочку заболоченных понижений и временных озер. В дождливый период (начиная с января) наблюдаются паводки, уровень Пилькомайо и Рио-Бермехо повышается до 10 м, реки широко разливаются. В предгорьях Анд образуются мощные потоки, выносящие грубообломочный материал и создающие временные озерки в понижениях.

Почвы восточных районов близки к коричневым, профиль состоит из трех горизонтов — гумусового (2—3% гумуса), оглиненного и карбонатного; почвы насыщены основаниями, имеют нейтральную или щелочную реакцию. На западе они сменяются серо-коричневыми солонцеватыми малогумусными поч-



Девятипоясный броненосец

вами, среди которых много пятен солонцов.

Для растительного покрова типичны ксерофитные редколесья и кустарники монте с акациями, мимозами, столбчатыми кактусами (виды Cereus), опунциями, а также сбрасывающие листья в сухой сезон альгарробо (Prosopis juliflora), мистоль (Zizyphus mistol), чаньяр (Gourliaea decorticans), дерево с бочкообразным стволом (Chorisia ventricosa), гуаякан (Caesalpinia melanocarpa). Обычен злаковый покров (Imperata brasiliensis, Elionurus tripsacoides и др.), выгорающий в сухой период. В более влажных восточных районах появляются два вида дерева кебрачо — красное (Schinopsis lorentzii = S. quebracho colorado), которое очень ценится из-за высокого содержания танина, и белое (Aspidosperma querbacho-blanco), также богатое танином. В бессточных понижениях, затопляемых во время паводков, распространены болота с тростником, осоками, злаками, с единичными пальмами карандай (Copernicia cerifera), местами с винной пальмой, или бурити (Mauritia vinifera), достигающей высоты 40—50 м. На прирусловых валах растет невысокое дерево бобо (Tessaria integrifolia).

Животный мир довольно богат. Многочисленны грызуны, броненосцы, встречается пума, из птиц — страус и другие, из пресмыкающихся — змеи. В болотах и галерейных лесах обитают тапир, пекари, носуха, выдра, нутрия, водосвинка, болотный олень, скунс, водоплавающие птицы.

Низменные аллювиальные равнины с периодическим длительным застоем поверхностных вод — одна из характерных ландшафтных групп, к которой относится и северная часть междуречья Параны и Уругвая. С разливами связано отложение глинистого аллювия. Поверхность представляет собой сложное сочетание постоянных травяных болот (эстерос), временно заболоченных участков со злаковым покровом (баньядос) песчаных береговых валов, засоленных площадей, заболоченных редколесий, озер.

Низменные древнеаллювиальные равнины. Занимают восточную, низкую (50—100 м) часть Гран-Чако, приуроченную к глубокому прогибу докембрийского фундамента. Характерны летнезеленые редколесья с кебрачо и вечнозеленым подлеском.

Низменные и возвышенные подгорные аккумулятивные равнины. С приближением к восточным подножиям Анд равнины Гран-Чако повышаются до 500—700 м — в основном вследствие аккумуляции песчано-галечного материала, выносимого с гор и отлагаемого в виде конусов выноса. В этих наиболее сухих ландшафтах подтипа тропических саванн преобладают ксерофитные кустарники и суккуленты. Впадины заняты временными озерами, болотами, солонцами.

Складчатые и глыбовые горы. На западе равнины Гран-Чако ограничены системой невысоких (до 1500—2000 м) параллельных антиклинальных хребтов так называемого Субандийского пояса, сложенных меловыми, палеогеновыми и неогеновыми отложениями. Хребты разделены сухими синклинальными долинами и прорезаны глубокими попереч-

Рощи пальмы карнауба в долинах каатинги



ными долинами рек системы Параны. Далее к западу они переходят в глыбовые палеозойские структуры Восточной ветви Центральных Анд, представленные высокими (до 5614 м) хребтами и тектоническими впадинами (вальес). Восточные склоны субандийских хребтов получают в год до 800—900 мм осадков. В нижнем ярусе (до 1200 м) распространены горные тропические леса с участием представителей лавровых, с лианами, эпифитами. Среди характерных видов — лаурель (Phoebe porphira), седро (Cedrela lilloi) и др. Между 1200 и 1800 м распространены более сухие леса с черным орехом (Juglans australis), подокарпусом, или нино-верде (Podocarpus parlotieri), видами Eugenia, Prosopis и др. Между 1400 и 2700 м встречаются ольховые леса (Alnus gorullensis). Сухие долины и вальес заняты ксерофитным редколесьем, колючими кустарниками и суккулентами (прозописы, чаньяр, канделябровидные кактусы и др.). Высокогорья Восточных Анд по ландшафтам мало отличаются от соседнего Альтиплано; преобладают горные степи с ковылем и другими злаками.

Ландшафты сухих субэкваториальных саванн южного полушария. К этому подтипу относятся ландшафты северо-востока Бразильского плоскогорья с жарким и сухим континентальным климатом. Положение как бы на водоразделе между сферами влияния экваториальных воздушных масс на севере и западе и пассата на юге и востоке, а также в барьерной тени приподнятых окраин материка обусловливает небольшое количество годовых осадков (до 500—650 мм, в некоторых впадинах — менее 300 мм), выпадающих крайне нерегулярно. Длительные и сильные засухи в отдельные годы сменяются катастрофическими наводнениями. Высокие температуры (26—29°) в течение всего года определяют максимальную для Южной Америки испаряемость (см. табл. 12). Годовой коэффициент увлажнения не превышает 0,25, сухой период продолжается до восьми-девяти месяцев; лишь в течение двух — четырех месяцев выпадают сильные ливни.

Величина стока в центральных районах не более 5—10 мм в год, на периферии возрастает до 50 мм. Зимой (сухой период) происходит интенсивное механическое выветривание, летние ливни сносят обломочный материал в понижения, обнажая древние латеритные коры на обширных пространствах пенеплена. На маломощной коре выветривания формируются красно-бурые почвы с ничтожным содержанием гумуса, щелочной или нейтральной реакцией.

По характеру растительного покрова, который представлен так называемой каатингой — листопадными редколесьями из невысоких ксерофитных деревьев с колючими кустарниками и сукку-

лентами, эти ландшафты аналогичны колючекустарниковым опустыненным саваннам Африки. Флора каатинги довольно богата и содержит много эндемичных представителей. Верхний, разреженный ярус образуют невысокие (6—10 м) деревья, в том числе ароэйра (Astronium arundeuva), барауна (Melanoxylon brauna), анакардия (Anacardium occidentale), канафистула (Cassia fistula). Примечательны «бутылочные» деревья с вздутым стволом, в котором запасается влага (Cavanisella arborea, Chorisia crispiflora), умбурана (Torresa amburana), умбу (Spondias lutea) с зонтиковидной кроной, единственное вечнозеленое унаби (Zizyphus joaseiro). Характерны канделябровидные кактусы (Cereus squamosus, C. jamacaru и др.); встречаются каучуконосы из молочайных (Manihot dichotoma, M. glaciovii). Во втором ярусе — кустарники высотой 2—4 м: цезальпинии (Caesalpinia piramidalis, C. microphylla и др.), перейро (Aspidosperma pyrifolium) и другие виды, под ними — низкие кактусы (Pilocereus gouneilli), опунции, разреженный злаковый покров (Aristida, Gymnopogon и др.). Во время дождей вегетируют некоторые луковичные. В долинах Сан-Франсиску, Парнаибы и других рек — галерейные леса с пальмами карнауба (Copernicia cerifera), бабасу (Orbignia speciosa), ликури (Cocos coronata).

Животный мир каатинги беден и представлен в основном мелкими видами грызунов и пресмыкающихся. Здесь же водятся некоторые виды обезьян, броненосец, оцелот, скунс и несколько видов птиц, в том числе попугаи и голуби.

Обрабатываемые земли, частично поливные, приурочены к речным долинам и подножиям наветренных склонов. Преобладает пастбищное животноводство (овцы, козы).

Основная часть ландшафтов каатинги относится к группе *возвышенных цокольных равнин* на кристаллических породах Южно-Американской платформы с отдельными останцовыми куполообразными или конусовидными вершинами (до 600—700 м). На востоке эти равнины переходят в довольно сильно расчлененное *цокольное плато* Борборема (1100 м). Над цокольными равнинами возвышаются останцовые *плато на горизонтально залегающих меловых песчаниках* (шапады) с обрывистыми краями (Шапада-ду-Арарипи, 915 м и др.) — останцы некогда более обширного размытого осадочного покрова. На западе расположены *возвышенные пластово-моноклинальные равнины* на палеозойских (преимущественно девонских) отложениях, полого наклоненные к долине Парнаибы.

Ландшафты типичных и влажных субэкваториальных саванн южного полушария. Типичные саванны присущи центральной части Бразильского плоскогорья. Климат умеренно континентальный субэкваториальный с большими запасами тепла, сравнительно ровным температурным режимом (см. табл. 12) и четко выраженным контрастом между сухим и влажным сезонами. Годовое количество осадков здесь достигает 1200—1600 мм (а в самых высоких районах еще больше), годовой коэффициент увлажнения K в среднем близок к 0,8—0,9. Дождливый сезон обычно продолжается с октября по апрель; K в это время выше 1; с ноября или декабря по февраль — март месячное количество осадков превышает 200 мм. Зимой над Бразильским плоскогорьем устанавливается повышенное давление, господствует сухой тропический воздух, в течение трех — пяти месяцев (обычно с июня по сентябрь) K ниже 0,25; в июне — июле часто не бывает осадков.

Осадки выпадают преимущественно в виде ливней, обусловливая интенсивный плоскостной смыв и значительную величину стока (200—800 мм). К концу сезона дождей (январь — март) уровень воды в реках резко поднимается и происходят бурные паводки. Многие депрессии затопляются. В течение сухого сезона мелкие реки часто пересыхают.

Во время жаркого влажного сезона усиленно разлагаются органические остатки; нисходящие токи почвенных растворов способствую вымыванию продуктов разложения, а также минеральных солей и мелкозема В сухой сезон минеральные соединения подтягиваются к поверхности, в верхних горизонтах почвы накапливаются полуторные окислы железа и алюминия, нередко образу-

ющие плотный панцирь (кангу). Красные латеритные (ферраллитные) почвы саванн кислые, малогумусные, с малой емкостью поглощения, бедные минеральными элементами питания.

Для растительного покрова характерны ксерофитные редколесья и кустарники — кампос serradос, а также высокотравные саванны — кампос лимпос. Деревья низкорослые (3—8 м), часто с искривленными стволами, растут в одиночку или группами над дерновиннозлаковым покровом (виды Paspalum, Panicum, Andropogon, Aristida и др.). В понижениях с близким стоянием грунтовых вод или там, где в мощной коре выветривания накапливаются запасы влаги, образуются небольшие рощи из вечнозеленых и листопадных видов. Наиболее характерны Curatella americana (самбаиба), Hancornia speciosa, Salvertia convallariodora, Byrsonima verbasciflora, Vellozia glauca, Anacardium occidetnale (акажу) и др. Местами встречаются заросли колючих мимоз. Кактусов сравнительно мало; встречаются ксерофитные эпифиты. Более мезофитные (переменно-влажные) тропические леса (с видами Aspidosperma, Cedrela, Ocotea, Tabebuia и др.) приурочены к высоким наветренным склонам отдельных массивов, уступам плато (шапад). По речным долинам распространяются галерейные леса с участием амазонских видов (в том числе каучуконосов), но преобладают типичные для Бразильского плоскогорья фигейра, или инжир (Ficus carica), ингарана (Inga laurina), бамбук (Guadua superba), олео-вермельо (Myroxilon peruiferum, M. balsamum), канело, кедр и другие виды. В некоторых галерейных лесах встречаются пальмовые рощи из каранды (Copernicia tectorum) или маврикиевой пальмы (Mauritia flexuosa). Кустарники и травы в галерейных лесах мало развиты. На плато кустарниковые заросли обычно приурочены к склонам островных возвышенностей или образуются на месте вырубленных первичных лесов. Участки травянистых саванн встречаются повсеместно, но обычно не занимают больших площадей. Их распространение обусловлено как естественными причинами, например близким залеганием железистых латеритных кор, так и антропогенными (вырубка леса, палы, чрезмерный выпас). В травяном покрове преобладают злаки (Tristachys, Andropogon, Paspalum, Imperata и др.), встречаются бобовые. Густой покров имеет высоту до 0,5 м, а под древесным пологом — до 1,0—1,5 м.

Растительный покров сильно нарушен пожарами и вырубкой, что привело к усилению эрозии и обнажению плотных, ожелезненных горизонтов. Считают, что кампос serradос — в большинстве случаев вторичная растительность, сформировавшаяся на месте полувечнозеленых лесов, систематически выжигавшихся в прошлом индейцами. Мощные коры выветривания способны аккумулировать атмосферные осадки, с глубины 2 м они постоянно-влажные, и деревья с глубокой корневой системой круглый год остаются зелеными, тогда как растения с поверхностной корневой системой вынуждены сбрасывать листья в сухой период, а злаки усыхают (Вальтер, 1968).

Животный мир саванн Бразильского плоскогорья представлен в основном теми же видами, что и в Гран-Чако. Широко распространены грызуны, из хищных — куница тайра, носуха, гривистый волк, встречаются пума, а ближе к лесам — ягуар. Богата фауна птиц (в том числе амазонские лесные виды и степной страус нанду) и насекомых. В галерейных лесах обитают пекари, тапир, болотный олень, а также муравьед и броненосец, питающиеся в открытой саванне термитами.

Саванны используются для выпаса скота и периодически подвергаются выжиганию для обновления быстро деградирующего травяного покрова. Земледелие имеет ограниченное развитие и приурочено к речным долинам.

Низменные озерно-аллювиальные равнины с длительным периодическим застоем поверхностных вод. К этой группе относится впадина Верхнего Парагвая (Пантанал) с плоской поверхностью (50—70 м), сложенной мощными четвертичными озерно-аллювиальными отложениями. В дождливый период впадина превращается в озеро-болото. Максимальный уровень воды на равнинах наблюдается в мае — июне, в конце дождливого сезона. Почти вся площадь

покрыта хорошо приспособленной к чередованию затопления и высыхания травянистой растительностью с редкими участками кустарниковых зарослей. Древесная растительность (пальмовые рощи с густым подлеском) приурочена к долинам рек и окраинам равнин. Много водяных птиц (цапли, бакланы, утки, бразильский аист, ибисы, выпь и многие другие). В галерейных лесах преобладают амазонские виды, в том числе попугаи и колибри.

Возвышенные аллювиальные предгорные равнины. Расположены в бассейне Бени — Маморе на высоте 200—500 м и примыкают к северо-восточному подножию Восточной Кордильеры Боливии на месте глубокого краевого прогиба (мощность осадочной толщи свыше 5000 м). Поверхность сложена преимущественно глинистым аллювием и пересечена густой сетью рек, берущих начало в Андах. С декабря по июнь обширные площади подвергаются наводнениям (с максимумом в феврале — апреле). После спада воды равнина покрывается осоково-злаковым высокотравьем. На незатопляемых участках растут небольшие группы пальм (Mauritia vinifera, Orbignia falcrata, Bactris inundata). Зимой некоторые травы выгорают, но благодаря большим запасам влаги в почве деревья и значительная часть злакового покрова остаются зелеными, как и галерейные (преимущественно пальмовые) леса. Высокотравные саванны используются в качестве зимних пастбищ. Обрабатываемые земли заняты под плантации гевеи.

Возвышенные пластовые равнины на юрских и меловых терригенных отложениях. Расположены в бассейне Верхней Параны, в относительно пониженной части Бразильского плоскогорья (300—500 м), приуроченной к глубокой впадине кристаллического фундамента. Меловые и юрские осадки перекрывают траппы, которые нередко обнажаются в долинах рек. Несмотря на обильное и относительно равномерное атмосферное увлажнение, преобладают ксерофитные саванновые редколесья, так как пористые песчаники плохо удерживают влагу.

Высокие песчаниковые плато (шапады). Сложены меловыми, а также верхнепалеозойскими песчаниками, выступают над поверхностью цокольных равнин, к которым обрываются крутыми уступами. Реки прорезают шапады в глубоких долинах, развита интенсивная регрессивная эрозия. Характерный пример — плато Мату-Гросу высотой 500—700 м (максимальная — 893 м). Растительность представлена в основном ксерофитными редколесьями и кустарниками (кампос серрадос).

Возвышенные моноклинально-пластовые равнины на палеозойских и мезозойских отложениях. Расположены на склонах глубоких впадин кристаллического фундамента; поверхность слабонаклонная, ступенчатая, сложенная песчаниками, сланцами, известняками. В силурийских (реже девонских и пермских) известняках встречаются крупные пещеры и другие карстовые формы. На высокой равнине Понта-Гроса (800—1000 м), лежащей в дождевой тени глыбовых приатлантических массивов, преобладают открытые травяные саванны кампос лимпос (с аристидой и другими злаками) на бедных водопроницаемых светло-красных саванновых почвах, формирующихся на пермских, карбоновых и триасовых песчаниках. На северо-востоке на богатых грунтовыми водами осадочных толщах, образуя переход от каатинги к субэкваториальным вечнозеленым лесам, произрастают светлые пальмовые леса, в которых представлены бурити (Mauritia vinifera), карнауба (Copernicia cerifera), бабасу (Orbignia speciosa), асая (Euterpe oleracea) и др.

Трапповые плато. Распространены в основном на юге, местами на севере Бразильского плоскогорья. Поверхность платообразная (до 650 м). Почвы богаче, чем на других субстратах. Встречаются вечнозелено-листопадные леса, которые усиленно сводятся под кофейные плантации.

Возвышенные цокольные равнины и плоскогорья на кристаллических породах. Соответствуют приподнятым участкам фундамента, свободным от платформенного чехла. Пенепленизированная поверхность обычно волнистая, с отдельными останцовыми вершинами и

грядами. Местами рельеф приобретает низкогорный характер (плоскогорье Гояс, 1385 м; гнейсовый массив Чочи, 1425 м и др.), особенно выделяются отпрепарированные эрозией моноклинальные кряжи из протерозойских кварцитов (Серра-ду-Эспиньясу, 1500 м; Серра-да-Канастра, 1100 м и др.). Склоны, особенно наветренные, часто покрыты густыми переменно-влажными лесами из вечнозеленых и листопадных пород (Aspidosperma, Cedrela, Ocotea и др.) в сочетании с вторичными высокотравными саваннами (Trachypogon, Aristida, Andropogon, Heteropogon и др.).

Ландшафты субэкваториальных саванн северного полушария. К северу от экватора саванны широко распространены, но не образуют сплошной полосы. Чередование гор и равнин и контрастность экспозиций создают пестроту ландшафтов, сложную мозаику саванн, сухих и влажных лесов. Основной массив саванн приурочен к равнинам Ориноко, кроме того, ландшафты этого типа занимают межгорные впадины, частично береговые равнины, многие внутренние районы Гвианского плоскогорья. Основные природные особенности — те же, что и в саваннах Бразильского плоскогорья. Запасы тепла здесь очень велики. Сумма активных температур около 10 000°, средние месячные температуры изменяются в пределах 26—29° (наиболее высокие отмечаются осенью и весной, после окончания влажного сезона и перед его наступлением). Климат слабоморской или слабоконтинентальный. Осадки приносятся в основном летом (северное полушарие) влажными экваториальными воздушными массами. Зимой, когда с севера смещается область азорского субтропического барического максимума, преобладают северо-восточные пассаты; нисходящие движения воздушных масс и их прогрев по мере перемещения к югу не способствуют конденсации осадков, все же наветренные северо-восточные склоны увлажняются лучше, чем подветренные. Дождливый сезон продолжается с мая — июня по август — октябрь. В это время реки сильно разливаются, горные склоны интенсивно эродируются, а на равнинах аккумулируются наносы. На самых северных низменных береговых равнинах годовое количество осадков — около 500 мм и менее, коэффициент увлажнения *K* снижается до 0,25 (выше 1 он бывает не более 1 месяца за год). В типичных условиях (льянос — равнина Ориноко) осадков выпадает более 1000 мм, *K* колеблется от 0,6 до 1, но с декабря по март — апрель он ниже 0,25 и лишь в течение трех — пяти летних месяцев превышает 1. Даже в этих районах местами в декабре — январе практически не выпадает дождей.



Сухая саванна на полуострове Гуахира (близ северной оконечности Южной Америки)

Для почвообразования характерно чередование промывного режима в дождливый сезон и восходящих токов в сухой. На древних ферраллитных корах развиты кислые красные ферраллитные почвы. В низинах широко распространены болотные, а также черные тропические почвы.

Наиболее сухие равнины заняты ксерофитными колючими криволесьями, в составе которых чапарро (Curatella americana), алькорнокс (Bovdichia virgiliodes), гуаякан (Guaiacum officinale), жестколистными кустарниками (Byrsonima crassifolia, диви-диви — Caesalpinia coriaria), зарослями кактусов, местами — мимоз и акаций. Травяной покров представлен пучками однолетних трав и злаков (Paspalum, Cymbopogon,

Andropogon и др.). Для более влажных равнин Ориноко типичны высокотравные злаковые саванны (Andropogon, Cymbopogon, Heteropogon, Gymnopogon и др.), сочетающиеся с участками колючих кустарников, группами пальм (Copernicia tectorum, Mauritia flexuosa), галерейными лесами из пальм и кустарников, длительно затопляемыми тростниковыми и другими болотами.

Животный мир представлен характерными для саванн видами, в числе которых муравьед, броненосец, пекари, агути, тапир, ягуар, пума, много грызунов и птиц. В реках водятся пресноводный дельфин, ламантин, кайманы, водяной удав (анаконда).

Береговые низменности. Неширокая (до 50—80 км на западе) Гвианская низменность сложена морскими и аллювиальными песчано-глинистыми отложениями. Вдоль берега тянутся песчаные береговые валы и косы, нарастающие за счет наносов, отлагаемых вдольбереговым Гвианским течением. Обильные осадки (местами более 3000 мм) поступают главным образом весной с экваториальным воздухом, а также зимой — с северо-восточным пассатом. Осенью (сентябрь — октябрь), когда господствует юго-восточный пассат, количество осадков сокращается до 30 мм в месяц. С внешней стороны береговых валов и кос распространены мангровые заросли, с внутренней — периодически затопляемые низины с тростниковыми, осоковыми болотами, переходящими в высокотравные саванны с небольшими рощами пальм (по-видимому, вторичными на месте выжигавшихся лесов). На песчаных участках террас — более сухие саванны с группами деревьев маврикиевой пальмы.

Низменные аккумулятивные равнины межгорных впадин. Низменности Маракайбо (с усыхающим озером Маракайбо), Северной Колумбии, а также долины Магдалены представляют собой глубокие грабены, заполненные мощной толщей рыхлого обломочного материала. Положение в барьерной тени горных хребтов обусловливает сухость климата и развитие саванновых ландшафтов (лишь в юго-западной наветренной части впадины Маракайбо выпадают обильные дожди и появляются влажные леса). В дождливый сезон многочисленные реки, берущие начало в горах, затопляют обширные пространства, где и в сухое время года остаются озерки и топи. На более сухих участках преобладают саванновые ксерофитные редколесья и кустарники, местами с пальмами; у берегов Венесуэльского залива — сухие кактусовые саванны. Верхние части долин Магдалены (высота около 400 м) и Кауки, которые изолированы от влажных воздушных потоков высокими хребтами Колумбийских Анд, также заняты саванновыми ландшафтами (с кустарниками, пальмами, мимозами).

Низменные аллювиальные равнины — льянос Ориноко. Широкая плоская равнина, приуроченная к глубокому прогибу между Гвианским плоскогорьем и Андами, высотой 100—200 м сложена с поверхности песчано-глинистым аллювием и пересечена множеством рек системы Ориноко, стекающих с восточных склонов Анд. У подножий гор во время летних разливов откладывается галечниковый материал, на остальной территории — мелкоземистый аллювий. Дождливый период продолжается в основном с мая по октябрь (максимум осадков приходится на июнь — август). Максимальные расходы рек наблюдаются в августе; в октябре разлившиеся реки входят в свои берега, они остаются полноводными и осенью (за счет грунтового питания), но зимой сильно мелеют (мелкие водотоки пересыхают). После спада воды бурно развивается злаковый покров. Самое сухое время — декабрь (январь) — апрель (май). Период покоя у растений продолжается до пяти-шести месяцев. Для сухого сезона характерны пыльные бури, местами с ними связано образование эоловых форм рельефа. Однако в низовьях рек (особенно Апуре) и в это время сохраняются паводковые озера и болота. На хорошо увлажненных участках с близко залегающими грунтовыми водами встречаются пальмовые рощи. Постоянно зелеными остаются галерейные леса.

Возвышенные пластовые равнины на неогеновых песчаниках. Восточная, более узкая и приподнятая (до 200—300 м) часть впадины Ориноко представляет со-



Анды в центральной части Колумбии

Пик Боливар — главная вершина Кордильеры-де-Мериды. Альпийская растительность



бой равнину, сложенную песчаниками и расчлененную реками на плоские столовые водоразделы — месы. Количество осадков сокращается до 800—600 мм. Выпадают они в основном в июне—августе. Преобладают ксерофитные саванновые редколесья и кустарники (чапарро, акации с зонтиковидной кроной, кактусы, пучковые злаки); в галерейных лесах — маврикиева пальма. Песчаниковые месы появляются также на юго-западной границе равнин Ориноко, в междуречье Меты и Гуавьяре. Но здесь обильные осадки, и галерейные леса постепенно переходят в экваториальную гилею.

Возвышенные цокольные равнины и нагорья докембрийских щитов. Занимают значительную часть Гвианского плоскогорья. Преобладает холмистая эродированная поверхность с мощной латеритной корой выветривания высотой до 400—500 м, с отдельными останцовыми вершинами (например, Турагуа, 1839 м). Над основным уровнем пенеплена возвышаются глыбовые нагорья и кряжи, достигающие высоты 3014 м. Саванны распространены на подветренных склонах, в сухих впадинах и часто переходят в переменно-влажные полувечнозеленые и летнезеленые леса. Растительность саванн представлена жесткими злаками, колючими кустарниками, рощами пальм (Maximiliana regia, Mauritia flexuosa), на затопляемых участках — высокотравьем и болотами, на границе с лесными ландшафтами — густыми рощами высоких восковых пальм бабасу (Orbignya speciosa).

Высокие песчаниковые плоскогорья. Кристаллический фундамент Гвианского щита частично перекрыт толщей протерозойских песчаников и конгломератов, уцелевшими от размыва остатками более обширного осадочного покрова. Песчаники пронизаны диабазами. Рельеф представлен грядами и столовыми массивами (до 2771 м) с обрывистыми сбросовыми краями. Трещиноватые породы легко пропускают влагу. Каменистая вершинная поверхность плато в основном покрыта ксерофитными кустарниками. Более развитый покров из вечнозеленых кустарников и осоковые болота формируются в понижениях. Склоны заняты преимущественно лесами разных типов в зависимости от степени увлажнения, а более сухие подветренные — саваннами.

Складчатые и складчато-глыбовые горы Андийского пояса. По условиям увлажнения и характеру высотной поясности к ландшафтам саваннового типа должны быть отнесены самые северные хребты системы Анд: часть (к северу от 4—5° с. ш.) Восточной Кордильеры Колумбийских Анд (5493 м), сложенная мощной толщей смятых в складки меловых песчаников, глинистых сланцев, конгломератов с выходами кристаллических ядер; Кордильера-де-Мерида (5007 м) и Сьерра-де-Периха (3750 м), сложенные в основном палеозойскими песчаниками, известняками и гранитами; изолированный горстовый массив Сьерра-Невада-де-Санта-Марта (5775 м) с гранитным ядром, палеозойскими и мезозойскими складчатыми породами по периферии; широтные хребты Карибских Анд, состоящие из двух параллельных цепей — Береговой Кордильеры (2765 м) и Внутренней Сьерры, или Серрания-дель-Интерьор (2595 м), в строении которых участвуют меловые песчаники, мергели, известняки и кристаллические ядра. Невысокие (до 853 м) горные массивы полуостровов Гоахира и Парагуана структурно связаны с Малыми Антильскими островами. Горы глубоко расчленены эрозионными долинами; в высокогорьях Восточной Кордильеры, Кордильеры-де-Мерида (выше 3800—3900 м) и Сьерры-Невады-де-Санта-Марта (выше 3200—3500 м) развиты древние экзарационные формы; в меловых известняках Карибских Анд распространены карстовые пещеры, пропасти, воронки.

Как и прилегающие равнины, склоны гор зимой оказываются в сфере пассатной циркуляции и испытывают засуху. Осадки связаны в основном с летним поступлением экваториального воздуха (с мая по сентябрь или октябрь). В распределении их наблюдается большая пестрота, обусловленная экспозицией склонов. Наветренные склоны местами получают в год до 2000—2400 мм, но увеличение осадков наблюдается лишь с поднятием до 1000 м и выше, поэтому нижний ярус гор, как правило, характеризуется ксерофитной растительностью типа монте (с чапарро, гуаяканом, диви-диви, мимозами, акациями и др.). В Карибских Андах этот пояс простирается до высоты 900—1000 м, в более влажных восточных хребтах Колумбийских Анд — до 400—600 м. Выше расположен пояс лесов, сбрасывающих листву в сухое время. Эти леса сменяются горными вечнозелеными. Верхняя граница леса достигает 2800 м, иногда выше, но в Карибских Андах гребни хребтов уже безлесны и покрыты кустарниковыми лугами. Высокогорья отличаются сухостью, для них типичны ксерофитные злаковые и кустарниковые группировки, местами луговые с полудревесной растительностью (парамос). Снеговая линия проходит на высоте 4600—4700 м, и на самых высоких вершинах лежат небольшие ледники.

ТРОПИЧЕСКИЕ ВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Ландшафты этого типа приурочены к восточной (приатлантической) периферии материка от 6° почти до 30° ю. ш. и занимают юго-восточную окраину Бразильского плоскогорья. Своим существованием они обязаны сочетанию в этой части суши двух факторов: влажного северо-восточного пассата (на западной периферии южноатлантического барического максимума) и горного рельефа побережья. Горный барьер перехватывает влагу пассатного потока. Бразильское течение способствует насыщению пассата влагой. Дополнительное количество осадков дают зимние циклоны полярного фронта. Непосредственная близость океана обусловливает ровный слабоморской климат с температурами самого холодного месяца от 20° на юге до 24° на севере и самого теплого 26—27°. Заморозков здесь не бывает, хотя зимой относительно холодный воздух с юга доходит до восточной оконечности материка. На побережье выпадает от 1000 до 2000 мм осадков в год, а на наветренных склонах гор — местами более 3000—4000 мм. К югу от 15° ю. ш. максимум осадков приходится на лето (с октября по март — апрель, как правило, выпадает более 100 мм в месяц). Минимум наблюдается зимой (в июне — июле месячное количество сокрашается до

40—50 мм). Средний годовой коэффициент увлажнения K выше 1, однако на побережье в течение пяти-шести месяцев (май — октябрь) $K<1$ (но не ниже 0,25). Засух практически не бывает. С приближением к экватору режим увлажнения приобретает субэкваториальный характер: усиливается контраст между влажным и сухим сезонами, причем максимум осадков смещается на осень (с февраля — марта по май — июнь), а минимум — на весну. В сентябре — октябре количество осадков падает до 10—15 мм и менее в месяц; при среднем годовом $K>1$ в течение шести-семи месяцев $K<1$, а в сентябре — ноябре даже ниже 0,25. Этим объясняется выклинивание полосы влажных тропических лесов к северо-востоку, хотя за год здесь выпадает 1500—2000 мм.

Обилие тепла и влаги обусловливает интенсивное химическое выветривание. Преобладание горного рельефа со ступенчатыми склонами, разбитыми многочисленными тектоническими трещинами, создает предпосылки для активной эрозионной деятельности, главным образом регрессивной. Короткие полноводные реки часто приурочены к линиям разломов и текут в узких глубоких ущельях с порогами и водопадами. Максимум расходов воды приходится на конец лета. Сочетание тектонической раздробленности склонов с интенсивным разрушением и сносом приводит к формированию характерных округлых форм рельефа — «сахарных голов».

В нижнем поясе гор под влажными вечнозелеными лесами распространены сильновыщелоченные красно-желтые ферраллитные, часто оподзоленные почвы на кислых кристаллических породах. Профиль у них слабо дифференцирован, содержание гумуса в верхнем горизонте достигает 4—6%, но быстро падает с глубиной. При сведении лесов эти почвы подвергаются эрозии и быстро теряют плодородие. Часто встречаются лишенные древесной растительности обнажения латеритных кор (на древних пенепленах внутренних районов).

Естественная растительность нижнего пояса представлена густыми многоярусными вечнозелеными лесами, близкими к горным экваториальным, с богатым видовым составом. В этих лесах много пород с ценной древесиной, в том числе браза, или пау-бразил (Caesalpinia echinata), палисандровое дерево (Dalbergia nigra), розовое (D. frutescens), пурпурное (D. cearens), зебровое (Astronimum fraxinifolium), эбеновое (Tecoma heptaphilla), ипи (Paratecoma peroba), канело (Nectandra grandiflora), имбуйя (Phoebe porosa), пероба (Aspidosperma nobile, A. polyneuron), сейба (Ceiba pentandra), а также сапукайя (Lecythis zabucaya), копаиба (Copaifera officinalis, C. bracteata), канжерану (Carbalea cangerana), экатоба (Hymenanea courbaril), жекитиба (Cariniana brasiliensis) и др. Много пальм (Geonoma pohliana, G. macroloma, Cocos micaniana, Euterpe edulis), эпифитов из бромелиевых и орхидных, папоротников. Первичные леса на склонах до 600—1000 м в основном вырублены и замещены вторичными сообществами с пальмами, цекропией (Cecropia cinerea), густым подлеском.

Низменные береговые равнины. Полоса приморской низменности местами расширяется до 50 км, но иногда обрывы нагорья подступают к самому побережью. Нижний уровень береговой равнины — аккумулятивный, с близко залегающими грунтовыми водами, дерново- и перегнойно-глеевыми и аллювиальными почвами. Вдоль берега тянутся параллельные песчаные гряды-косы (рестинги), поросшие низкорослыми ксерофитными деревьями: ароэйра (Schinus molle), кажуэйро (Anacardium occidentalis), питангейра (Eugenia michelii), а также представителями бромелиевых и кактусами. Рестинги отделяют от моря лагуны. Межгрядовые понижения заболочены и заняты зарослями рогоза и др. В устьях рек, вдоль берегов лагун и прибрежных отмелей распространены мангровые заросли (Rhizophora mangle, Avicennia tomentosa, Laguncularia racemosa).

Более высокий уровень береговой равнины представлен древними морскими террасами с желтыми ферраллитными и красно-желтыми оподзоленными почвами, в основном обрабатываемыми. Переход к нагорью образует полоса с денудационным холмистым рельефом («море

холмов») на докембрийских кристаллических породах.

Глыбовые цокольные нагорья докембрийской платформы. Высокий край Бразильского плоскогорья обрывается к береговой равнине уступами высотой в среднем около 800 м. На юге береговые и внутренние глыбовые хребты (серры) и массивы (в основном гнейсовые) поднимаются значительно выше (Серра-ду-Мар, 1889 м; Серра-дус-Органс, 2318 м; Серра-да-Мантикейра, 2787 м; гора Бандейра, 2890 м). Растительность юго-восточного склона плоскогорья была уже описана. С высотой ее характер постепенно изменяется. Наибольшее видовое богатство наблюдается до 300 м. С высоты 600 м исчезают пальмы, усиливается роль древовидных папоротников, а также эпифитов из бромелиевых и орхидных и лиан. Выше 1000 м высота деревьев уменьшается, появляются виды, сбрасывающие листву в холодное время года. Верхняя граница леса проходит на высоте 2100—2200 м. Здесь температура самого теплого месяца близка к 10°, зимой бывают морозы; на плоских вершинах выше 2400 м встречаются торфяники. На подветренных склонах переменно-влажные леса с большим участием пород, сбрасывающих листья в сухое время года, переходят в саванновые редколесья.

ЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ И СУБЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ ВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

В бассейне Амазонки расположен крупнейший в мире массив постоянно-влажных экваториальных ландшафтов. Однако область дождевых лесов Амазонии в ее обычном широком понимании (tropical rain forest) неоднородна — прежде всего по режиму увлажнения, что позволяет различать здесь три основных ландшафтных подтипа. Собственно экваториальные лесные ландшафты занимают западную часть Амазонии — в основном к югу от экватора и к западу от долин Риу-Негру и Пуруса. На тихоокеанском побережье Южной Америки ландшафты этого типа встречаются только в северном полушарии — у подножия Западной и Береговой Кордильер Колумбии. Они отличаются господством экваториальных воздушных масс, отсутствием сухого сезона, высокой относительной влажностью. Развитая облачность обусловливает пониженные (в сравнении с саваннами) величины суммарной солнечной радиации (120—140 ккал/см^2 · год). Радиационный баланс — около 80 ккал/см^2 · год. Средние месячные температуры колеблются в пределах 25—27°; более значительны суточные колебания (до 10—12°), климат слабоконтинентальный. Среднее годовое количество осадков превышает 2500 мм, достигая в барьерном подножии восточного склона Анд 4000—5000 мм. Осадки распределяются в течение года в общем равномерно, хотя в конце зимы и весной наблюдается их ослабление (до 130—150 мм в месяц), максимум приходится на лето и осень (до 300—400 мм в месяц). Коэффициент увлажнения в течение всего года не опускается ниже 1 (средняя годовая величина — до 4—6).

Постоянно-влажная экваториальная область переходит в полосу с непостоянно-влажным экваториальным климатом. Эта полоса охватывает восточную часть Амазонской низменности, а также значительную часть Гвианского плоскогорья. Хотя годовая сумма осадков здесь весьма значительна (как правило, более 2000 мм) и годовой коэффициент увлажнения не менее 2, в августе — сентябре месячное количество осадков может падать ниже 50 мм, тогда как в марте — апреле оно достигает 300 мм. В течение трех-четырех месяцев (июль — сентябрь) коэффициент увлажнения опускается ниже 1, но не бывает менее 0,25, так что засухи практически нет, в растительном покрове господствуют вечнозеленые леса, и ландшафты можно отнести к экваториальному типу (подтип с кратковременным недостатком влаги).

Дальнюю периферию лесной области Амазонии, распространяясь в основном на пониженную северо-западную часть Бразильского плоскогорья, образует широкая полоса субэкваториального климата с переменным режимом увлажнения и непродолжительным засушливым периодом. Годовое количество осад-

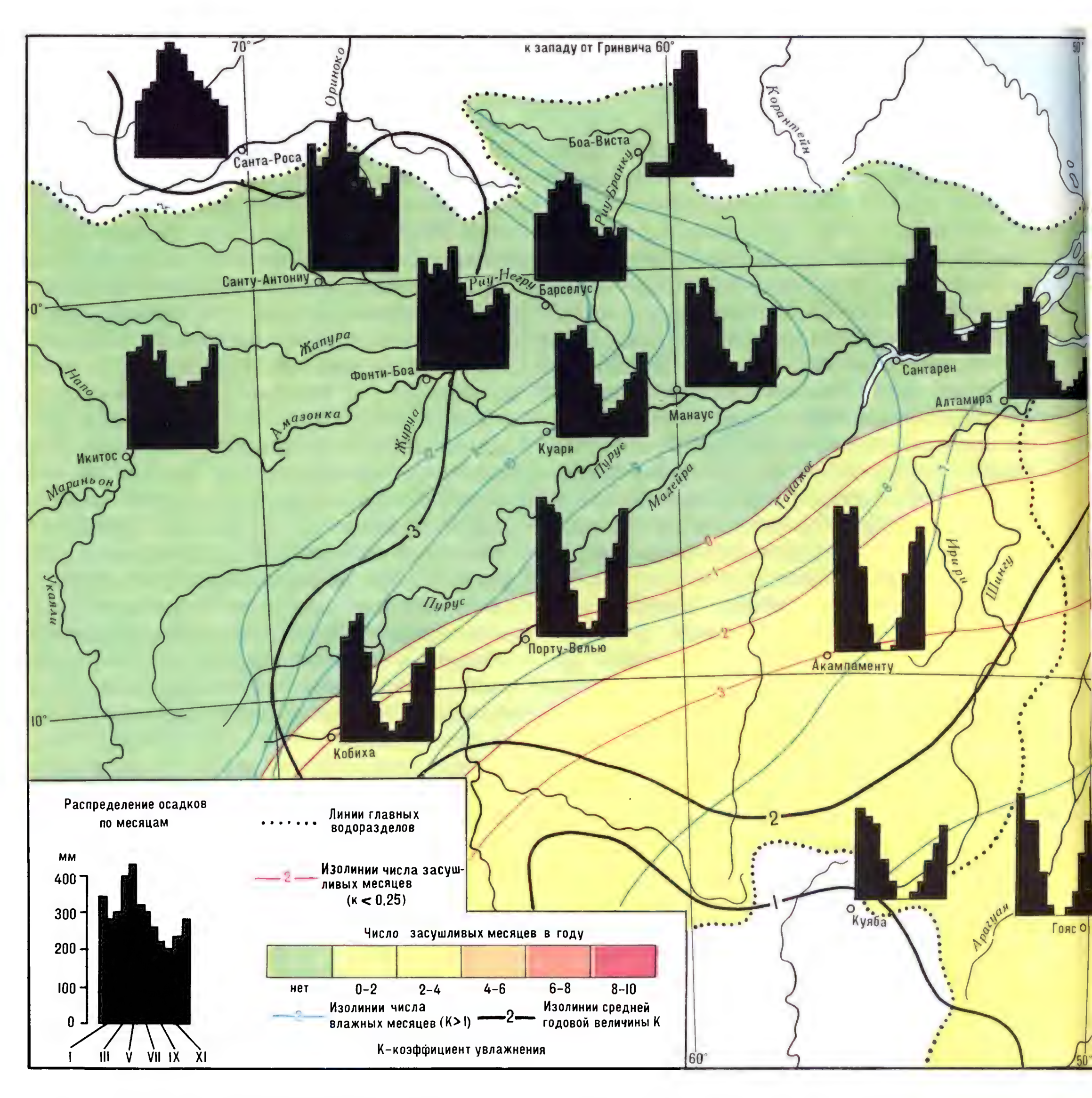
ков и здесь велико (2000—2500 мм), коэффициент увлажнения большей частью выше 2. Однако осадки выпадают в основном летом (в декабре — марте на Бразильском плоскогорье, в мае — сентябре — на Гвианском), достигая 300—400 мм в месяц. Зимой их количество резко сокращается (на юге в июле выпадает менее 10 мм). В течение четырех-пяти зимних месяцев коэффициент увлажнения ниже 1, в том числе два-три месяца ниже 0,25. Таким образом, засушливый период четко выражен, хотя и непродолжителен. В лесах еще доминируют вечнозеленые породы, но постепенно усиливается роль листопадных. При дальнейшем увеличении продолжительности сухого периода появляются субэкваториальные вечнозелено-листопадные леса, переходные к саваннам.

Обильные осадки обеспечивают интенсивный сток, годовой слой которого превышает 1000 мм, а в верхней части бассейна Амазонки — более 1500—2000 мм. Крупные реки, берущие начало на восточных склонах Анд, получают дополнительное питание за счет горных снегов и ледников. Паводки правых притоков Амазонки приходятся на декабрь — апрель, левых — на апрель — июнь. В предгорьях реки откладывают грубообломочный материал, на низменности — аллювиальный мелкозем. Твердый сток Амазонки относительно невелик (67—87 т/км^2 · год).

На древней ферраллитной коре выветривания или (на аллювиальных равнинах) на продуктах ее размыва и переотложения формируются желтые и красно-желтые ферраллитные почвы. Они сильно выщелочены, богаты остаточными окислами железа и алюминия, кислые (pH=3,5—5,5), сильно ненасыщенные, с низким содержанием фосфора, азота и других элементов. Профиль слабо дифференцирован; содержание гумуса в верхнем горизонте 2—3% (иногда до 7—8%). Более плодородные почвы формируются на аллювии высоких пойм, конусах выноса предгорий, на молодых вулканических образованиях (в горах).

Растительность типичного влажного экваториального леса характеризуется богатым и своеобразным видовым составом, высокой видовой насыщенностью. Древесных видов насчитывается не менее 2500—3000. В верхнем течении Амазонки на площади около 2 га было учтено 654 экземпляра деревьев, относящихся к 60 видам (Дорст, 1977), а на участке 5 га в окрестностях Белема обнаружены представители древесных пород, относящихся к 52 семействам, 136 родам и 224 видам (Pires, 1978). В лесах западной Амазонии доминируют виды семейства Leguminosae, в восточной — Lecythidaceae; специфичны для Амазонии семейства Humiriaceae, Myristicaceae, Vochysiaceae. По сравнению с африканскими экваториальными лесами здесь меньше высоких деревьев и деревьев с досковидными корнями, менее сомкнуты нижние ярусы, но больше пальм и эпифитов. Обычно различаются четыре-пять ярусов, хотя выражены они не очень четко.

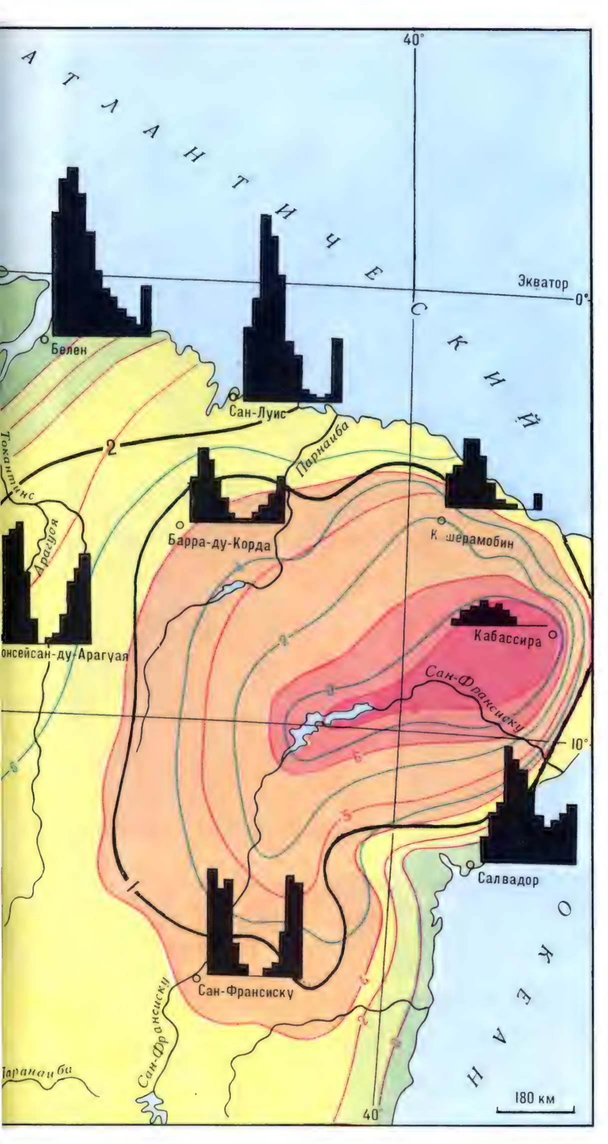
Плакорные леса — на незатопляемых во время паводков равнинах (terra firma, или леса «этэ») — наиболее густые, высокие и разнообразные по флористическому составу. Деревья верхнего яруса достигают высоты 50—60 м, но отдельные экземпляры — 90 м, как, например, ангелин (Dinizia exelsa), седро рана (Cedrelingia catenaeformis) или каштанья (Bertholletia exelsa). Ветвиться они начинают только на высоте 25—30 м, причем стоят так тесно, что ветви растут не горизонтально, а тянутся вверх. Верхний ярус богат породами с твердой древесиной, такими, как вуакапуа (Vouacapoua americana), эуксилофора (Euxilophora paraensis), пизанто (Zollernia paraensis), яронас (Chytroma sp.), мимузопс (Mimusops sp.), матамата (Eschweilera sp.), каучуконос кастиллоа (Castilloa sp.) и др. Характерны также «молочные» деревья (Calactodendron utile) и муиратинга (Olmedia maxima). В средних ярусах преобладают пальмы урукури (Attalea excelsa), кокосовые и некоторые древовидные растения. Нижний ярус, несмотря на недостаток света (до самой почвы проникает не более 1% солнечных лучей), представлен густыми, высотой до 2—4 м зарослями из ананасовых, банановых, папоротниковых, ароидных и многих других растений. Среди них



Сезонные изменения увлажнения в бассейне Амазонки

встречаются саговники, различные монстеры, филодендроны, бесстебельные и колючие пальмы. Некоторые растения, как, например, аронник и бегония, хорошо приспособились к полумраку и даже цветут яркими цветами. Деревья густо покрыты эпифитами, преимущественно из бромелиевых и орхидных.

На высоких поймах шириной от нескольких метров до сотен километров, затопляемых только во время ежегодных паводков, растут леса варзея. В них преобладают породы с мягкой древесиной высотой до 20—30 м, хотя отдельные экземпляры сейбы (Ceiba pentandra) и кумару (Coumarouna odorata) поднимаются до 40—50 м. Основу сомкнутого яруса древостоя образуют пальмы — асаи (Euterpe oleraceae), пашнубо (Socratea exorrhiza), пириуао (Guilielma sp.), жабара (Astrocaryum javari), густые заросли низкорослых пальм из рода Geonoma и многие другие. Здесь же встречаются цезальпиния (Caesalpinia echinata) — дерево с ценной древесиной, гуазут (Guazuma ulmifolia), паумунато (Calycophylum spruceanum), ассану (Hura crepitons), цекропия (Cecropia sp.), образующая местами чистые древостои, и каучуконос из семейства молочайных — гевея (Hevea brasiliensis), растущая к югу от Амазонки. В лесах северных районов насчитывается около 20 видов других каучуконосов (Mimusops globosa, Castilloa elastica, He-



vea benthamiana и др.). В нижнем ярусе высотой 5—10 м среди молодой поросли пород верхнего полога появляются и другие низкорослые виды пальм и деревьев. В этом же ярусе растут деревья какао нескольких видов (Theobroma cacao и др.). Характерны обилие лиан, эпифитов и густые кустарниковые заросли, среди них встречается лиана Strychnos toxifera, корни которой выделяют сильный яд кураре.

На низких поймах, затопленных большую часть года, растет бедный по видовому составу заболоченный лес игапо. Древостой в нем значительно ниже (до 10—15 м) и реже, чем в лесах более сухих местообитаний. Многие деревья имеют досковидные, ходульные или наружные дыхательные корни (Cecropia paraensis, Symphonia globurifera). К наиболее типичным древесным породам относятся арапарис (Macrolobium acaciaefolium), пиранхейрас (Piranhea trifoliata), калофиллюм (Calophyllum brasiliensis), абиуранас (Lucuma sp.), ива (Salix martiana) и лурос (Nectandra amazonum). Лиан в заболоченных лесах мало, но эпифиты с преобладанием орхидных распространены очень широко. В густом подлеске растут пальмы (Mauritia flexuosa, Bactris gasipaea), папоротники, кактусы (Vittia amazonica) и различные кустарники, а на открытых местах после спада воды развивается высокий травостой из злаков. Местами на лесных прогалинах встречаются участки «сухого» древостоя с кустарником и травянистой растительностью на белых песках с тонким слоем гумуса. Низкорослые деревья карраскас образуют заросли с густым подлеском, изобилующим лианами и эпифитами.

Несмотря на множество видов, часто эндемичных, численность животных в экваториальных лесах незначительна. Некоторые виды известны лишь по ограниченному числу экземпляров. Крупные млекопитающие представлены хищниками из семейства кошачьих (ягуар, пума) и травоядными — лесными оленями, мелкими антилопами; встречаются большой и малый муравьеды, ленивец, тапир, два вида пекари, броненосец, из сумчатых — несколько видов опоссумов, многочисленны грызуны. Повсеместно распространены обезьяны, очень многочисленные и разнообразные, — капуцины, дурукули, уакари, ревуны, цебусы, шерстистые, паукообразные и др. В лесах чрезвычайно много летучих мышей. Долина Амазонки — один из мировых центров средоточия пресмыкающихся. Здесь водится множество змей, в том числе такие гиганты, как анаконда, обыкновенный и изумрудный удавы. Очень богато представлена орнитофауна (до 1800 видов). Среди них — хищные гарпии, грифы, орлы, многочисленные водяные птицы, попугаи и колибри. Но особенно многочисленны и разнообразны насекомые, представленные в лесах Амазонского бассейна 14 тыс. видами. В водах Амазонки и ее притоков обитает не менее 2 тыс. видов рыб. Наиболее известные

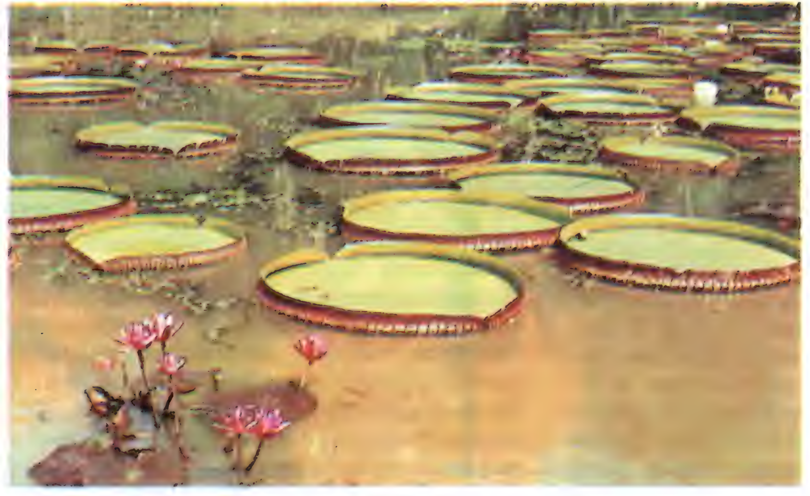
из них — красная рыба пиракуру, достигающая в длину 5 м и веса до 90 кг, крупные сомики, хищная пирайя, электрические угри. В реках водятся и млекопитающие — дельфин и ламантин, черепахи, а также многочисленные крокодилы и кайманы.

Запасы фитомассы в амазонских экваториальных лесах достигают 1000 т/га, что значительно больше, чем в их африканских аналогах. Около 70% приходится на надземную часть. Объем надземной массы, по некоторым данным, — 584 $м^3$/га, в том числе 61% стволовой древесины (Pires, 1978). Величины продуктивности сильно расходятся и, по-видимому, пока еще мало надежны. Это относится и к опаду: по одним сведениям, средняя величина его составляет всего 6,7—9,8 т/га (там же), по другим — 27,5 т/га (Родин, Базилевич, 1965).

Зоомасса в плакорном лесу невелика — 200—210 кг/га, в том числе 165 кг/га почвенная фауна.



Экваториальный лес вдоль берегов северной протоки Амазонки



Листья виктории амазонской и цветы розовой кувшинки

Влажный экваториальный лес — почти замкнутая система, в которой минеральное питание растений осуществляется за счет интенсивного внутреннего (биологического) круговорота. Органические остатки быстро разрушаются, минерализуются и поглощаются корнями. Внутренний оборот обеспечивает более 90% кальция, калия и магния (Herrera et al., 1981). Поверхностная (большей частью до 0,5 м) корневая система и воздушные корни пронизывают подстилку и приспособлены для извлечения из нее, а также из воды, стекающей по стволам, питательных веществ. Дождевые воды смывают с деревьев значительную часть вещества (в том числе азота), накопленного в разных ярусах эпифитами, муравьями, термитами.

Большая часть территории экваториальных лесов необитаема и мало освоена. До недавнего времени воздей-

Цекропия на берегу реки Мадейра



ствие человека на ландшафты выражалось главным образом в сборе диких плодов, охоте, рыбной ловле и подсечно-огневом земледелии на небольших участках, что не вносило существенных изменений в структуру природного комплекса. Значительно больший вред приносит сведение крупных массивов лесов при заготовке ценной древесины и расчистке участков под плантации и посевы продовольственных культур. Освоение ведется пока по окраинам лесных массивов, вдоль рек на высоких поймах и вдоль дорог. На очищенных от лесов площадях закладываются крупные плантации каучуконосов, кокосовой и масличной пальм, некоторых пород с ценной древесиной, а также посевы таких культур, как рис, какао, перец и сахарный тростник. В меньших масштабах выращивают кукурузу, маниок, бобы. Все шире практикуются посевы кормовых трав. На расчищенных от леса землях удовлетворительный урожай можно получать лишь в течение одного-двух лет, а внесение удобрений здесь малоэффективно и не всегда рентабельно. На вырубках формируются вторичные растительные сообщества, в которых объем древесины на единицу площади вдвое меньше, чем в первичных лесах, а при повторной вырубке древостой замещается кустарниковой саванной на прогрессивно деградирующих бедных питательными веществами почвах.

Расчистка лесов усилилась с 70-х годов. Согласно государственной программе освоения бразильской Амазонии (1970—1974 гг.), осуществляется строительство четырех главных шоссейных дорог (в том числе трансамазонского шоссе с запада на восток) и освоение 200-километровых полос вдоль них. Сокращение площади лесов связано также с добычей бокситов и гидроэнергетическим строительством. Хотя территории площадью около 10 млн га объявлены охраняемыми, есть опасение, что последствия уничтожения лесов выйдут за региональные рамки и повлияют на углеродный и кислородный баланс Земли (по некоторым оценкам, леса Амазонии вырабатывают до 50% поступающего в атмосферу кислорода и поглощают до 25% углекислоты). Изменение альбедо земной поверхности может вызвать нарушения в циркуляции атмосферы, влагообороте и температурном режиме.

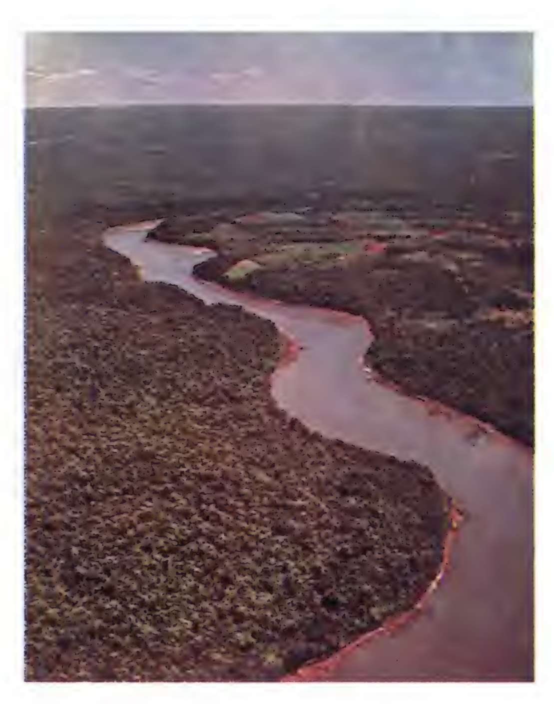
Низменные береговые равнины. Вдоль всего приэкваториального побережья Атлантического океана тянутся мангры, представленные видами авиценнии и ризофоры (Rhizophora mangle, R. harrisonii, R. racemosa). В обширной приливной зоне эстуария Амазонки произрастают леса с многочисленными пальмами (Mauritia, Euterpe, Iriartea, Manicaria, Raphia и др.). Прибрежная песчаная полоса (рестинга) относительно слабо развита и занята пляжами, дюнами, невысокими лесами, кустарниками, болотами. На удаленных от берега участках на древних морских ожелезненных песках, нередко с латеритным панцирем, растительность имеет ксероморфный саванновый и редколесный характер.

Береговая низменность Колумбии — от экватора до Панамского перешейка шириной до 100 км, получает обильные осадки (местами у подножий Береговой и Западной Кордильер свыше 7000 мм) и подвержена длительному затоплению.

Распространены заболоченные экваториальные леса, близкие к игапо. Кроме пород, типичных для амазонских лесов, здесь встречаются деревья робле (Tabebuia pentaphylla), капалете (Cordia alliadora), каоба (Swentenia macrophylla), эседро (Cedrela mexicana, C. fissilis), кативо (Prioria copaifera), рощи пальм — маврикиевой, атталеи, Oreodoxa acuminata, Astrocaryum tucuma и др.

Низменные аллювиальные равнины. Долины Амазонки и нижних течений ее крупных притоков, приуроченные к оси глубокого (до 4000 м) прогиба, слабо врезаны в окружающую низменную пластовую равнину и почти не выражены в рельефе. Падение русла Амазонки на протяжении 3000 км составляет всего 65 м. Реки сильно меандрируют, подмывая берега, образуют множество проток, стариц, озер. Лишь на востоке, где низменность сужается и кристаллическое основание приподнято, долины притоков врезаны глубже, и местами в них обнажаются палеозойские и докембрийские породы. Во время паводков уровень воды поднимается на несколько метров (в среднем течении Амазонки — до 15 м), затопляя пространства в десятки километров (иногда до 200 км) шириной. Низкая пойма (варзеа байша) находится в течение многих месяцев под водой; здесь откладывается аллювий, распространены заболоченные леса игапо, а также обширные участки высокотравья (канаранас). В пойменных озерах, старицах развита водная растительность, среди которой выделяется Victoria amazonica с огромными (до 2 м в диаметре) листьями. Высокая пойма (варзеа альта), затопляемая только во время самых высоких паводков, занята лесами варзеа.

Низменные пластовые равнины. Обширные незатопляемые междуречные пространства Амазонской низменности с однообразным рельефом (терра фирма) сложены третичными песчаниками, песками, глинами. На востоке рельеф более расчленен; ступенчатые платообразные поверхности (месы) крутыми уступами спускаются к долине Амазонки. Распространена мощная ферраллитная кора выветривания с опесчаненным, обогащенным кварцем верхним горизонтом. Господствует типичная экваториальная гилея. На мощных водопроницаемых песках леса беднее, древостой ниже, местами растительность приобретает кустарниковый характер (каррраскас, псевдокаатинга), на востоке особенно часто появляются участки редколесий и саванн с высокотравьем, группами пальм. В предгорьях поверхность повышается до 300—600 м (Ла-Монтанья в Перу, Юнгас в Боливии), сложена песчано-галечным делювиально-пролювиальным материалом, нередко расчленена густой и глубоко врезанной речной сетью. Влажные экваториальные леса постепенно беднеют к юго-востоку.



Амазонка среди экваториальной гилеи

Возвышенные цокольные равнины. Охватывают пологий северо-западный склон Бразильского плоскогорья высотой 200—400 м с волнистыми или слабовсхолмленными водоразделами (серрами), со смытым осадочным покровом. На поверхность выходит кристаллическое основание с латеритной корой выветривания. Реки слабо врезаны, образуют многочисленные пороги и водопады. Здесь уже хорошо выражен краткий засушливый период. Вечнозеленые леса распространяются до 14—15° ю. ш., но в их составе постепенно возрастает участие пород, сбрасывающих листву в сухое время. Гвианское плоскогорье характеризуется довольно сложным рельефом, в котором выражены сбросы. Влаж-

ные экваториальные леса приурочены к наветренным северо-восточным склонам. Более распространены непостоянно-влажные леса с участием листопадных деревьев, переходящие в переменно-влажные леса с листопадными деревьями в верхнем ярусе и вечнозеленым подлеском. В дождевой тени (западные склоны, внутренние впадины) распространены саванны.

Возвышенные моноклинально-пластовые равнины. Местами во впадинах кристаллического щита, а также на его периферии, по границе с Амазонской низменностью, платообразная поверхность сложена осадочными палеозойскими и мезозойскими породами. Вблизи нижнего течения Амазонки реки пересекают плотные палеозойские породы в сильно порожистых руслах. На выходах песчаников гилея сменяется низкорослым редколесьем.

Высокие песчаниковые плоскогорья типичны для Гвианского плоскогорья и в основных чертах уже были описаны при характеристике саванн. Влажные экваториальные леса приурочены к подножиям, которые обильно увлажняются подземными водами, выходящими из трещиноватых песчаников. По ущельям влажных склонов леса поднимаются до 1500—1700 м. К западу от Гвианского плоскогорья, в верховьях Гуавьяре и системы реки Япура, расположено ступенчатое песчаниковое плато Пардаос (910 м), покрытое экваториальными лесами.

Складчатые, глыбовые и вулканические горы. Горные ландшафты экваториального типа представлены в основном на восточных склонах Анд между 4—5° с. ш. и 16—17° ю. ш., а также севернее экватора и на западных склонах. Сюда частично относятся хребты Колумбийских Анд — Западная Кордильера (4250 м), сложенная преимущественно мезозойскими осадочными породами и эффузивами, Центральная Кордильера (5750 м), в которой на палеозойские метаморфические породы и гранитные интрузии насажены молодые вулканы, и Восточная Кордильера (5493 м) с дислоцированными меловыми осадками и древними кристаллическими ядрами. Хребты разделены глубокими продольными впадинами — грабенами и прогибами. Экваториальные Анды — наиболее узкая часть всего Тихоокеанского горного пояса в пределах Южной Америки, состоящая из двух параллельных цепей — Западной и Восточной Кордильер, между которыми расположена цепочка высоких (2500—2800 м) котловин. Смятые в складки мезозойские (в Западной Кордильере) и палеозойские (в Восточной) породы перекрыты молодыми эффузивами. Вершины хребтов представляют собой вулканы — недавно действовавшие (Чимборасо, 6262 м и др.) и активные доныне (Котопахи, 5896 м; Кумбаль, 4764 м; Пасто, или Галерас, 4180 м и др.). В Перу Восточная Кордильера продолжается в виде серии невысоких (1000—2500 м) складчатых хребтов, сложенных мезозойскими песчано-сланцевыми породами. Широкие продольные долины отделяют эти хребты от более высокой Центральной Кордильеры (в основном на палеозойских метаморфизированных породах). Южнее 12° ю. ш. система восточных Андийских хребтов расширяется и становится выше. Она представлена серией глыбовых палеозойских массивов (до 6882 м), сложенных ордовикскими кварцитами и другими палеозойскими породами, часто с гранитными ядрами.

С высотой средняя температура воздуха понижается на 0,45—0,55° на каждые 100 м. Количество осадков остается значительным на наветренных склонах, но быстро сокращается на подветренных и в межгорных котловинах. Для экваториальных гор типична следующая система высотных поясов.

Низкогорному ярусу (до 1000—1500 м) соответствует влажный и жаркий пояс (тьерра кальенте), ландшафты которого мало отличаются от амазонской гилеи. Благодаря лучшей дренированности оподзоленных латеритных почв горные дождевые леса еще более разнообразны по видовому составу. Важное место в них принадлежит пальмам и банановым, возрастает количество лиан и эпифитов, а в предгорьях — древовидных папоротников. Один из характерных представителей (в том числе для лесов на тихоокеанских склонах Колумбийских Кордильер) — бальзовое дерево, или па-

ло де бальса (Ochroma lagopus, O. grandiflora и др. виды), с очень легкой древесиной. На юге этот пояс заходит в субэкваториальные широты, которым на равнинах соответствуют ландшафты саванн, но верхние пределы его снижаются до 800 м.

Среднегорьям отвечает «умеренный пояс» (тьерра темпляда), верхняя граница которого в приэкваториальных районах достигает высоты 2800 м, в боливийских Юнгас опускается до 2000 м. Температура самого теплого месяца снижается примерно до 15—18°, но годовая амплитуда незначительна (порядка 1°), и морозов не бывает. Осадки обильны, причем в отличие от равнин и низкогорий выпадают в виде затяжных моросящих дождей. Влажность воздуха постоянно высокая. Здесь господствуют влажные вечнозеленые леса более бедного состава. Деревья высотой до 20—25 м обычно образуют два яруса, развит густой подлесок. Пальм значительно меньше, чем в нижнем поясе, но восковые пальмы (Ceroxylon andicola, Oreodoxa) еще встречаются. Характерны густые заросли бамбуков и древовидных папоротников. Лиан сравнительно мало, но эпифиты широко распространены. Среди ценных древесных пород — хинное дерево (Chinchona succirubra и несколько десятков других видов), низкорослое дерево кока (Erythroxilon coca), в листьях которого содержится кокаин, несколько видов цедрелы (Cedrela). Расчищенные от леса площади заняты под плантации кофе, посевы кукурузы, ячменя, картофеля, кормовых трав.

Следующий, «холодный пояс» (тьерра фриа) в Экваториальных Андах достигает 3200—3500 м (местами 3800 м), в Восточной Кордильере Колумбии и Боливии — около 3000 м. Климат здесь прохладный и ровный (средние месячные температуры 10—15°, но суточная амплитуда достигает 15—20°), морозов обычно не бывает. Количество осадков несколько уменьшается, но постоянно держатся туманы. «Туманный» высокогорный лес состоит из субтропических и бореальных элементов, многие из которых эндемичны. Преобладает низкорослое (7—12 м) криволесье из лавровых, миртовых (Eugenia и др.), встречается несколько видов подокарпуса, в Северных Андах — вечнозеленые дубы. Типичны густые заросли бамбука и древовидных папоротников; много мхов и эпифитов.

Выше лесов расположен неширокий пояс сеха-де-ла-монтанья, или сехадель-монте, представленный зарослями мелких деревьев и вечнозеленых кустарников (из миртовых, вересковых и др.), в том числе кеуиньи (Polylepis hypoleuca), низкорослых бамбуков, чаро (Arundo forticaulis) и др. Этот пояс местами поднимается до 4000 м, на юге — до 3400—3500 м.

В основном в поясе тьерра фриа расположены высокие внутригорные котловины с сухим климатом, ксерофильными листопадными лесами, колючими кустарниками, горными злаковыми саваннами, а также болотами и остаточными озерами. Впадины Экваториальных Анд часто заполнены рыхлыми продуктами извержений. Значительные площади на более плодородных аллювиальных и горнолуговых почвах освоены под посевы пшеницы, ячменя, кукурузы и других культур; здесь сосредоточена основная часть населения.

«Морозный пояс» (тьерра эляда) охватывает часть высокогорного яруса между 3500—3800 и 4500—4700 м. Средние температуры составляют 2—7°, суточные амплитуды достигают 20°, утром часто бывают заморозки. Смена сезонов практически не выражена. Характерны густая облачность, высокая влажность, затяжные моросящие дожди, переходящие в снегопады. Годовое количество осадков 500—1000 мм. Здесь распространены своеобразные ландшафты парамос на кислых (pH=3,8—4,0), сравнительно богатых гумусом высокогорных почвах с ксероморфной растительностью. Основной фон образуют дернины жестких злаков (ковыль, бородач, вейник, овсяница), растущие в сочетании с ярко цветущим разнотравьем (горечавка, герань, лупин, крестовник и многие другие). Наиболее типичными растениями парамос являются древовидные неветвящиеся эспелетии, или фрайлехон (Espeletia grandiflora, E. weddellii, E. caldasii, E. argentea, E. phaneractis и др.), с длинными опушенными

листьями, свисающими в виде чехла. Эти растения, достигающие в высоту 5 м, аналогичны крестовникам горных районов Восточной Африки. В глубоких ущельях и долинах встречаются заросли бамбука и кустарников из рода Polylepis.

На высоте 4200 м растительный покров становится очень редким и представлен немногими видами, напоминающими растения Альп и субарктических широт. Выше 4600 м встречаются лишь некоторые виды мхов и лишайников.

В высокогорных лугах сравнительно мало млекопитающих. Среди наиболее крупных — горный тапир, небольшой олень пуду, очковый медведь. Довольно много птиц. Луга широко используются под пастбища.

Снеговая граница на восточном склоне Экваториальных Анд лежит на высоте 4500—4600 м, а в Восточной Кордильере Боливии поднимается до 5300—5400 м. Центры современного оледенения приурочены к высоким гребням Анд в Перу и Боливии, а также к вулканическим вершинам Экваториальных Анд.



АВСТРАЛИЯ И ОКЕАНИЯ

Австралия — наименьший из материков. Площадь его — 7 632 тыс. км^2 (с Тасманией и мелкими прилегающими островами — 7 704 тыс. км^2), протяженность с севера на юг — 3200 км, с запада на восток — 4100 км. Австралия — один из двух материков, полностью расположенных в южном полушарии. Крайние точки: мыс Йорк (10°41′ ю. ш.), мыс Юго-Восточный (39°11′ ю. ш.), мыс Стип-Пойнт (113°05′ в. д.) и мыс Байрон (153°34′ в. д.). Очертания материка слабо расчленены, поверхность преимущественно равнинная, лишь вдоль восточной окраины тянутся невысокие горы — Большой Водораздельный хребет. Средняя высота над уровнем океана — около 215 м — наименьшая для континентов. Своеобразие ландшафтов во многом определяется древностью австралийской территории и ее давней, с середины мелового периода, изоляцией от остальной суши. С этими обстоятельствами связано распространение реликтовых форм рельефа, древних кор выветривания и почв, исключительное обилие реликтов и эндемиков в растительном и животном мире.

Большая часть территории Австралии расположена в тропических широтах (северная окраина относится к субэкваториальному поясу, южная — к субтропическому). Зимой (южного полушария) над материком устанавливается область высокого давления. Большие запасы солнечного тепла сочетаются с недостатком влаги. Среди континентов Земли Австралия — наиболее аридный. Средний годовой слой осадков составляет около 450 мм, а слой стока — менее 40 мм. 54% поверхности Австралии не имеет стока в океан; постоянных водотоков мало. Крупнейшая речная система — Дарлинг — Муррей протяженностью 3750 км, с площадью водосбора 1 160 тыс. км^2 — отличается незначительной для системы подобных размеров водоносностью: средний годовой расход составляет лишь 470 м^3/с (в 17 раз меньше, чем у Волги, соразмерной по длине и площади водосбора). Все реки Австралии выносят за год в океан около 280 км^3 воды — самый ничтожный «вклад» в мировой сток (в 15 раз меньше Африки, в 55 раз — Евразии). В бессточную область внутреннего стока реки ежегодно выносят лишь около 9 км^3 воды.

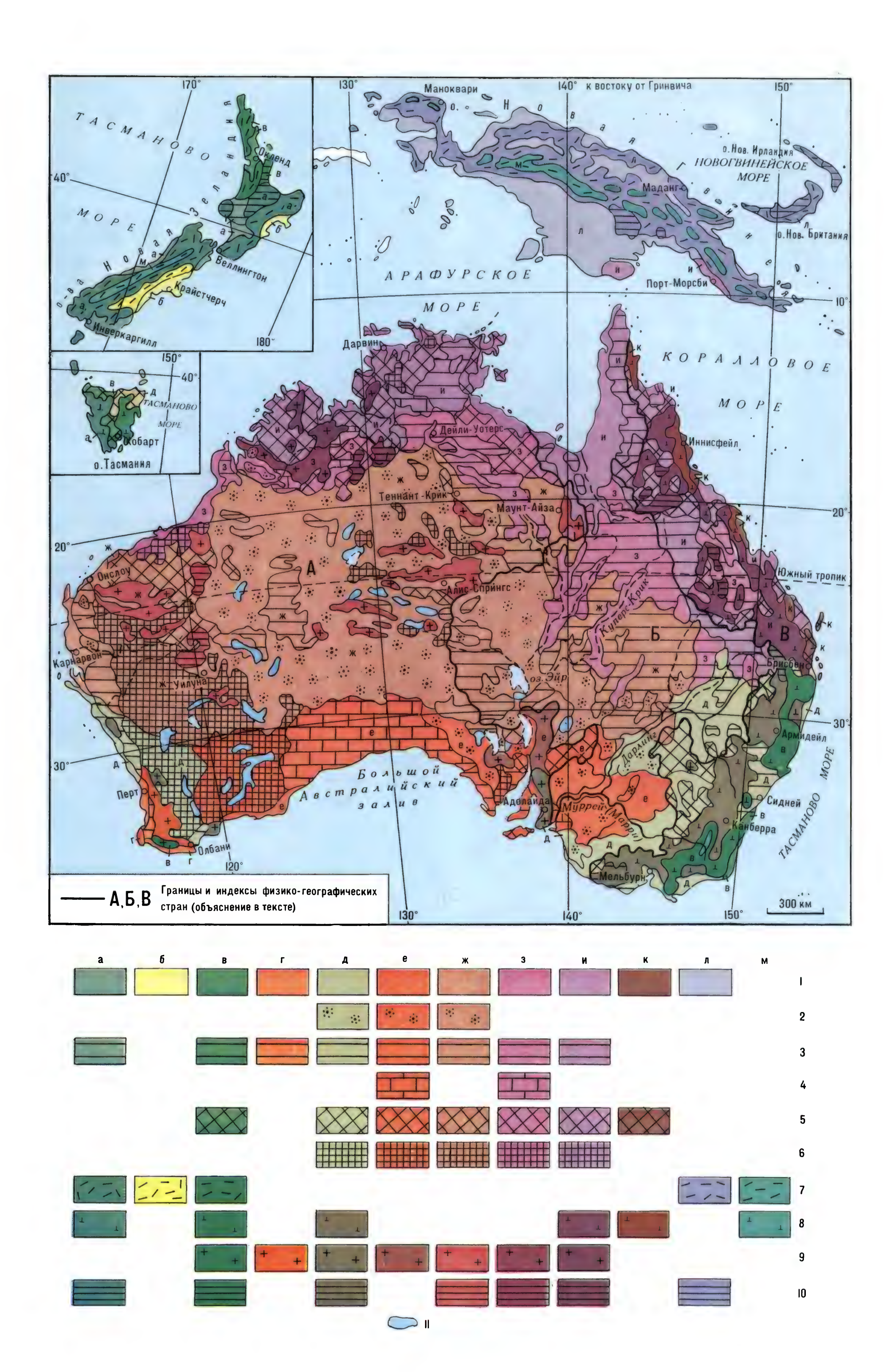
Зоны увлажнения размещаются на материке концентрично; степень увлажнения возрастает от центра к периферии, хотя и не вполне симметрично: наиболее увлажнена восточная гористая окраина, наветренная по отношению к пассату. Соответственно располагаются и ландшафтные зоны: центр материка занимают экстрааридные ландшафты тропических пустынь, переходящие на юге в субтропические пустыни. На севере пустыни окаймляются полукольцом аридных саванновых и редколесных субэкваториально-тропических ландшафтов, переходящих на приокеанической периферии в тропические и субэкваториальные леса. На юго-востоке и юго-западе расположены субтропические ландшафты семиаридного, семигумидного и отчасти гумидного характера.

В пределах материка Австралии выделяются три физико-географические страны.

Западная Австралия (1) — обширное невысокое (преимущественно 200—500 м) плоскогорье, приуроченное к докембрийской Австралийской платформе, с пенепленизированной поверхностью, над которой местами возвышаются остаточные низкогорья (до 1510 м). Господствует жаркий, резко континентальный аридный климат, большая часть территории — область внутреннего стока, не имеющая постоянной гидрографической сети, с крупными массивами эоловых песков. Зональный «спектр» включает фрагменты субэкваториальных переменно-влажных лесных ландшафтов на северной окраине, саванны и редколесье, тропические и субтропические пустыни, на крайнем юго-западе — ландшафты средиземноморского типа.

Центральная Австралия (2) — в основном низменная территория (впадина озера Эйр лежит на 12 м ниже уровня океана), соответствующая прогибу разновозрастного складчатого фундамента. Преобладают слаборасчлененные аккумулятивные (в том числе эоловые и солончаковые) равнины. По набору ландшафтных типов Центральная Австралия сходна с Западной.

Восточно-Австралийские горы и Тас-



ТАСМАНОВО МОРЕ
Новая Зеландия
Окленд
Веллингтон
Крайстчерч
Инверкаргилл
о. Тасмания
Хобарт
ТАСМАНОВО МОРЕ
Маноквари
к востоку от Гринвича
Новая Гвинея
о. Нов. Ирландия
НОВОГВИНЕЙСКОЕ МОРЕ
Маданг
о. Нов. Британия
Порт-Морсби
АРАФУРСКОЕ МОРЕ
КОРАЛЛОВОЕ МОРЕ
Дарвин
Дейли-Уотерс
Иннисфейл
Теннант-Крик
Маунт-Айза
Онслоу
Алис-Спрингс
Южный тропик
Купер-Крик
Карнарвон
Уилуна
оз. Эйр
Брисбен
Армидейл
Дарлинг
Большой Австралийский залив
Перт
Олбани
Аделаида
Муррей (Марри)
Сидней
Канберра
Мельбурн
ТАСМАНОВО МОРЕ
300 км
А, Б, В Границы и индексы физико-географических стран (объяснение в тексте)
а б в г д е ж з и к л м
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

мания (3). Вдоль восточного побережья материка простираются складчатые структуры палеозойского возраста, образующие горный барьер (до 2228 м), задерживающий влагу юго-восточного пассата, а на крайнем юге — западных циклонов. Благодаря этому наветренные склоны гор отличаются наибольшим для Австралии количеством осадков. Узкая полоса восточного склона на севере относится к лесным тропическим ландшафтам, на юге — к субтропическим. В Тасмании представлены влажные (приокеанические) суббореальные лесные ландшафты. Пологий западный склон Большого Водораздельного хребта занят семиаридными тропическими и субтропическими ландшафтами, образующими постепенные переходы к пустыням Центральной Австралии.

Океания — совокупность многочисленных островов центральной и юго-западной частей Тихого океана общей площадью 1 260 тыс. км^2, из которых 829 тыс. км^2 приходится на Новую Гвинею и 265 тыс. км^2 — на Новую Зеландию. Основные черты ландшафтов определяются положением преимущественно между тропиками (исключение — Новая Зеландия, заходящая в суббореальные широты — до 47°20′ ю. ш.) и островным характером суши. Отсюда — теплый и мягкий, большей частью влажный океанический климат со сглаженными широтными различиями, своеобразный (относительная бедность и высокий эндемизм) органический мир.

Острова Океании принято подразделять на три группы: Меланезию, Микронезию и Полинезию.

Меланезия включает наиболее крупные острова, расположенные к югу от экватора: Новую Гвинею, архипелаг Бисмарка, Соломоновы, Новые Гебриды, Новую Каледонию, Фиджи. Острова гористы (Новая Гвинея до 5029 м) и относятся к кайнозойскому складчатому поясу с активным вулканизмом и сейсмичностью. Преобладают влажные лесные, отчасти саванновые экваториальные и тропические ландшафты.

Микронезия охватывает несколько групп островов, расположенных в основном между экватором и Северным тропиком: Марианские, Каролинские, Маршалловы и Гилберта. В большинстве своем это коралловые атоллы, но есть и вулканические острова (Гуам и др.).

Полинезия — все остальные острова Океании в ее восточной части по обе стороны от экватора. Самый северный и крупный архипелаг — Гавайские острова вулканического происхождения (до 4205 м). Большинство других островов — коралловые атоллы. Доминируют влажные тропические ландшафты, местами — саванновые. К Полинезии часто относят Новую Зеландию, включающую два крупных гористых (до 3764 м) острова, входящих в систему кайнозойских складчатых структур, с преобладанием влажных суббореальных и субтропических ландшафтов.

Ландшафты и физико-географические страны Австралии

Типы и подтипы ландшафтов: а— *приокеанические суббореальные лесные; б — суббореальные степные; в — субтропические влажные лесные; г — средиземноморские; д — субтропические редколесные; е — субтропические полупустынные и пустынные; ж — тропические пустынные; з—и — субэкваториально-тропические саванновые (з — опустыненные, и — типичные и влажные с фрагментами лесных); к — тропические влажные лесные; л — экваториальные влажные лесные; м — высокогорные гумидные разных типов.*
Группы ландшафтов: *1 — низменные аллювиальные равнины (включая приморские и внутригорные); 2 — эоловые равнины; 3 — возвышенные пластовые равнины на рыхлых континентальных отложениях; 4 — известняковые карстовые плато; 5 — возвышенные денудационные равнины на плотных палеозойских и протерозойских породах; 6 — возвышенные цокольные равнины на докембрийском кристаллическом фундаменте; 7 — складчато-глыбовые (местами вулканические) горы кайнозойского складчатого пояса; 8 — складчато-глыбовые горы на палеозойских складчатых структурах; 9 — глыбовые краевые и останцовые горы на докембрийском кристаллическом фундаменте; 10 — вулканические плато и горы; 11 — впадины с эпизодическими озерами (плайя)*

ПРИОКЕАНИЧЕСКИЕ СУББОРЕАЛЬНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Самые южные ландшафты Австралии и Океании принадлежат к гумидному приокеаническому суббореальному типу. Сюда относятся большая часть Новой

Таблица 13

Гидротермические показатели ландшафтов Австралии и Океании

Пункты	H	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	r	E	K
Приокеанические суббореальные лесные ландшафты										
Инверкаргилл	0,3	5,0	13,5	8,5	−7,2	33,8	2 530	1 086	493	2,20
Веллингтон	126	8,1	16,4	8,3	−1,9	31,1	3 720	1 185	669	1,69
Хермитидж	762	1,6	13,6	12,0	−12,8	31,2	1 965	4 385	—	—
Суббореальные степные ландшафты										
Крайстчерч	7	5,7	16,4	10,7	−7,1	36,1	3 130	623	1 013	0,61
Субтропические влажные лесные ландшафты										
Окленд	49	10,8	19,6	8,8	−0,1	32,4	5 510	1 267	880	1,44
Сидней	43	12,3	22,3	10,0	2,1	45,3	6 420	1 113	1 361	0,81
Субтропические ландшафты средиземноморского типа										
Перт	60	13,0	23,6	10,6	1,2	44,6	6 570	898	1 706	0,52
Олбани	12	12,0	19,2	7,2	0,1	44,8	5 690	1 006	1 001	1,00
Субтропические редколесные ландшафты										
Даббо	265	9,0	25,6	16,6	−6,7	45,8	6 100	572	—	—
Мельбурн	35	9,7	20,2	10,5	−2,8	45,6	5 180	661	1 349	0,48
Канберра	559	5,9	20,4	14,5	−7,7	41,9	3 860	582	1 338	0,43
Армидейл	1005	6,2	20,2	14,0	−10,0	39,7	4 330	737	1 384	0,53
Субтропические полупустынные и пустынные ландшафты										
Таркула	120	10,8	25,9	15,1	−4,7	48,9	6 825	156	2 427	0,06
Порт-Огаста	6	11,8	25,4	13,6	−0,6	48,3	6 935	237	2 194	0,10
Тропические пустынные ландшафты										
Карнарвон	5	16,5	26,8	10,3	−4,4	46,1	7 993	229	1 823	0,12
Вильям-Крик	76	11,0	27,9	16,9	—	—	7 300	126	2 898	0,04
Уилуна	518	11,9	29,8	17,9	−3,3	46,7	7 811	249	3 090	0,08
Алис-Спрингс	579	11,6	28,4	16,8	−7,2	42,7	7 556	268	3 040	0,08
Марбл-Бар	181	19,2	33,8	14,6	1,1	49,2	10 110	313	—	—
Уиндора	119	13,5	30,9	17,4	−3,3	46,7	8 358	256	3 364	0,08
Теннант-Крик	327	17,4	30,9	13,5	—	46,1	9 198	352	3 702	0,09
Субэкваториально-тропические саванновые ландшафты (а — опустыненные, б — типичные и влажные)										
Холс-Крик (а)	374	18,3	31,0	12,7	−1,1	44,3	9 344	482	3 358	0,14
Дейли-Уотерс (а)	211	20,3	30,8	10,5	−1,0	46,7	9 709	629	3 205	0,19
Джорджтаун (б)	302	19,5	28,6	9,1	—	—	9 271	723	2 920	0,24
Уайндем (б)	7	24,4	32,2	7,8	8,3	45,3	10 622	639	2 880	0,23
Рокгемптон (б)	11	16,5	27,0	10,5	0,4	44,2	8 249	950	1 576	0,60
Гонолулу (б)		22,0	25,7	3,7	13,9	31,1	8 723	697	1 569	0,44
Нумеа (б)	70	20,4	26,2	6,2	13,3	35,2	8 322	1 077	1 211	0,89
Порт-Морсби (б)	37	23,9	30,0	6,1	17,8	36,7	9 782	1 038	1 473	0,70
Тропические влажные лесные ландшафты										
Иннисфейл	7	19,2	26,8	7,6	—	—	8 504	3 535	1 420	2,52
Гарапан	212	24,7	26,4	1,7	23,3	28,1	9 417	2 092	950	2,20
Нукуалофа	2	20,0	26,7	6,7	10,6	32,2	8 577	1 610	1 089	1,48
Аваруа	5	20,6	26,7	6,1	22,2	33,9	8 614	2 062	1 151	1,79
Сува	2	21,7	28,1	6,4	12,8	36,7	9 052	3 240	1 243	2,60
Папеэте	2	21,4	29,0	7,6	15,8	33,2	9 198	1 872	1 224	1,53

продолжение

Пункты	*H*	t_1	t_2	A_t	t_{min}	t_{max}	Σt_{10}	*r*	*E*	*K*
Вила	60	21,6	28,4	6,8	13,9	34,4	9 125	2 103	1 007	2,08
Апиа	2	23,3	29,4	6,1	17,2	36,7	9 526	2 839	953	2,98
Субэкваториальные сезонновлажные лесные ландшафты										
Дарвин	30	25,0	29,6	4,6	10,4	40,5	10 184	1 511	2 175	0,69
Хониара	58	26,2	26,8	0,8	—	—	9 709	2 121	1 413	1,50
Тарава	4	27,6	28,1	0,5	21,1	34,4	10 183	1 987	1 188	1,67
Экваториальные влажные лесные ландшафты										
Маданг	8	26,9	27,6	0,7	16,7	36,7	9 964	3 539	1 128	3,13
Маноквари	5	25,8	26,6	0,8	20,0	33,9	9 563	2 532	1 133	2,23

Зеландии к югу от 38° ю. ш. (кроме степной полосы восточного склона), запад и юг Тасмании и небольшие фрагменты на юго-востоке материковой Австралии. Ближайшими аналогами этого типа могут служить притихоокеанские ландшафты Южной Америки, расположенные примерно на тех же широтах. Более отдаленную аналогию можно провести с притихоокеанскими суббореальными ландшафтами Северной Америки. Природа этих ландшафтов имеет определенно экспозиционный характер. Своеобразие гидротермических условий обусловлено наветренным положением по отношению к господствующему потоку западного переноса воздушных масс и постоянным воздействием океана. Климат влажный морской с годовыми амплитудами средних температур 8—10°, теплой зимой (средняя температура самого холодного месяца, июля, 5—8°), прохладным летом (средняя январская или февральская 14—18°), высокой относительной влажностью воздуха (более 80% в течение почти всего года) и обилием осадков (табл. 13). На юге обычны заморозки, абсолютный минимум температуры достигает —7°, но к северу заморозки бывают все реже и на большей части равнин Северного острова Новой Зеландии наблюдаются не ежегодно. Годовое количество осадков превышает 1000 мм, на западных склонах и прибрежных равнинах — обычно более 2000 мм, а местами — до 7000 мм. Осадки распределяются по сезонам равномерно, но к северу возрастает доля зимних дождей. Летом коэффициент увлажнения может быть ниже 1 (средние годовые его величины значительно выше 1). Снегопады на равнинах бывают очень редко (1—3 раза в год, на юге чаще), на склонах гор (выше 800—900 м) образуется устойчивый снежный покров, а выше 2000 м осадки выпадают в основном уже в виде снега.

Обилие осадков обусловливает интенсивный сток и формирование густой полноводной речной сети. Реки короткие и большей частью начинаются в горах, поэтому для них характерны значительная доля ледниково-снегового питания (наряду с дождевым) и весенне-летние паводки. На Северном острове Новой Зеландии, а также в Тасмании, где доминирует дождевое питание, реки сильно мелеют летом, когда количество осадков заметно снижается.

Благодаря теплой зиме вегетационный период практически продолжается круглый год, для растительного покрова характерны вечнозеленые виды деревьев, что придает рассматриваемым ландшафтам сходство с субтропическими. Однако в силу невысоких летних температур по общим запасам тепла (сумма активных температур 2500—4000°) эти ландшафты должны быть отнесены к суббореальным. Естественный покров представлен здесь дождевыми лесами, в которых присутствуют южные (субарктические) элементы наряду с субтропическими. Во многом эти леса похожи на суббореальные дождевые южноамериканские. Для них типичны несколько видов вечнозеленого южного бука (Nothofagus). На юге часто образуются монодоминантные древостои из буков красного (N. fuska) или серебристого

(N. menziesii). На северо-западе Южного острова и на юге Северного острова Новой Зеландии, примерно к северу от 44—45° ю. ш., в лесах усиливается участие субтропических видов, и соответствующие ландшафты можно рассматривать как переход к субтропикам. Верхний ярус лесов высотой 20—25 м образуют буки — черный (N. solanderi) и твердый (N. truncata), во втором ярусе преобладают виды, присущие субтропическим лесам: хвойные — ногоплодник (Podocarpus dacrydioides), риму, или красная новозеландская сосна (Dacrydium cupressinum), тоа-тоа (Phyllocladus alpinus), лиственные — камахи (Weinmannia racemosa) и некоторые другие, а также древовидные папоротники (Dicksonia, Hemithelia). Лиан и эпифитов здесь мало, и в целом эти леса беднее субтропических северной части Северного острова.

На влажном западе Тасмании встречаются смешанные влажные склерофильные леса с верхним ярусом из редких, высотой более 60 м эвкалиптов (Eucalyptus regnans и др.) и субантарктическими видами в нижнем ярусе — главным образом южным вечнозеленым буком (Nothofagus cunninghamii), а также Callitris oblonga, C. tasmanica, Dacridium franclinii, Phyllocladus rhomboidales, древовидным папоротником (Dicksonia antarctica). Местами по западным склонам встречается кустарниковый (4—5 м) листопадный бук (Nothofagus gunnii). Эти леса вторичные: в них усиливается роль эвкалиптов, которые в результате частых пожаров могут образовывать чистые древостои. В первичных лесах (плохо сохранившихся) господствовал бук, под пологом которого эвкалипт не возобновляется. Кроме того, здесь широко распространены вторичные травяные сообщества из осоковых (Gymnoschoenus sphaerocephalus), часто с примесью пучковых злаков и мелких кустарников.

Первичные леса равнин и низкогорий Новой Зеландии большей частью замещены полями, лугами и вторичными кустарниковыми зарослями (Leptospermum scoparium, виды Olearia и др.).

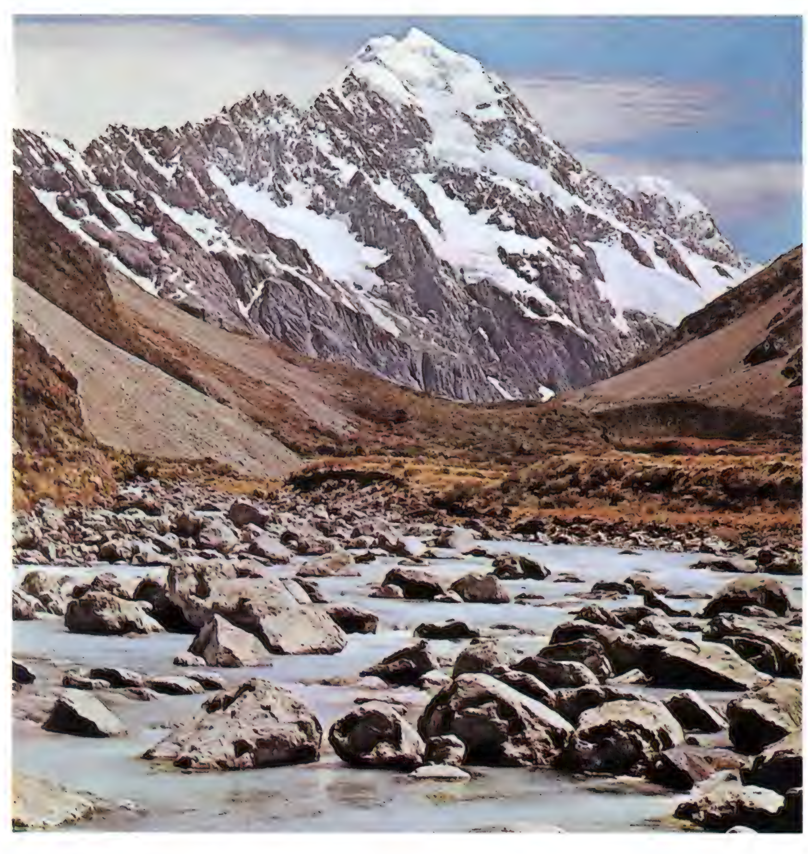
Под равнинными лесами формируются желто-серые или желто-бурые (переходные к желтоземам) почвы со слабодифференцированным профилем, содержащие до 7% гумуса в верхнем горизонте, кислые, сильно ненасыщенные. В горах они сменяются горными бурыми лесными.

Животный мир новозеландских лесов небогат, но очень своеобразен. Он отличается древностью и высоким эндемизмом видового состава. Млекопитающие представлены лишь двумя видами летучих мышей, но птиц много, среди них — нелетающие киви, совиные попугаи, лесная курочка; в XVII в. была истреблена гигантская птица моа. Много морских птиц. Здесь отсутствуют змеи и черепахи, но известно 15 видов ящериц, и сохранилась гаттерия — представитель древнейших пресмыкающихся.

Низменные приморские равнины занимают небольшие площади, узкими полосами тянутся вдоль побережий островов, где они сложены в основном аллювием горных рек. Поверхность преимущественно освоена. Встречаются торфяники (мощностью до 10 м) с осоковыми и сфагновыми сообществами, а вдоль берегов довольно часты дюны.

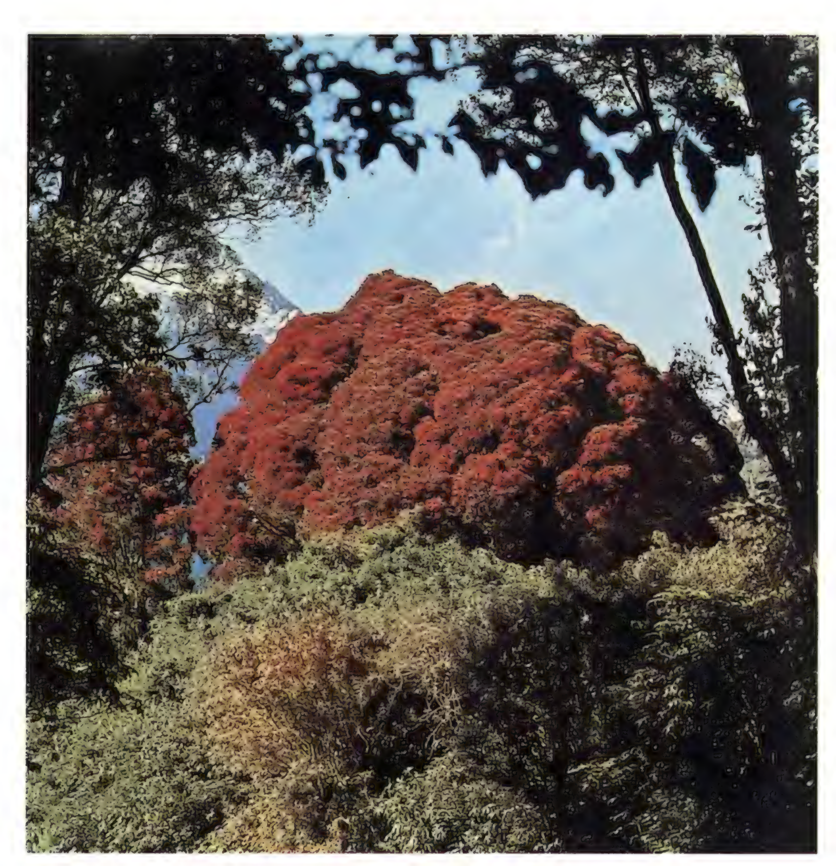
Складчатые и глыбовые горы кайнозойского складчатого пояса. Горы Новой Зеландии входят в систему островных дуг кайнозойской геосинклинальной области. Наибольшей высоты (3764 м) они достигают в Южных (или Новозеландских) Альпах Южного острова. В строении гор участвуют докембрийские кристаллические породы, смятые в складки палеозойские и мезозойские сланцы, песчаники, конгломераты, известняки и др. Горы подверглись четвертичному оледенению, характерны острые гребни с карами и цирками, многочисленные озера в тектонических впадинах, обработанных ледником, на юго-западе — глубоко вдающиеся фьорды с высокими обрывистыми берегами. Местами как на Северном, так и на Южном острове встречаются пещеры и другие карстовые формы. В низкогорном ярусе (до 400 м на юге, 800 м на севере) растительный покров сохраняет тот же характер, что и на равнинах. Выше (до 1000—1200 м) расположен пояс горных буковых лесов (Nothofagus cliffortioides, отчасти N. menziesii) с примесью хвойных —

Гора Кука — высшая точка Новозеландских Альп



горного кедра (Libocedrus bidwillii), горной тотары (Podocarpus alpinus), тоа-тоа, а также камахи. Древовидных папоротников и эпифитов здесь нет. На восточных склонах состав лесов беднее, древостой ниже. Верхнюю границу среднегорья образуют вечнозеленые заросли чайного дерева (Lepthospermum scoparium) и кустарникового бука, на юго-западе — невысокое (4—7 м) листопадное ленточное дерево (Hoberia glabrata). Кустарниковые заросли из чайного дерева, капустного дерева (Cordyline australis) — часто вторичные, образовавшиеся на месте лесов. Над узкой переходной полосой из жестколистных кустарников (Olearia, Senecio и др.) расположен пояс горных лугов (высокий туссок) из высоких (до 1,5 м) злаков, в основном мятлика (Poa colensoi, P. intermedia) и снежной травы (виды Danthonia). На каменистых россыпях субнивального пояса (до 1800 м и выше) растут эндемичные подушкообразные «растительные овцы» (Haastia pulvinaris, виды Raoulia), встречается гигантский эндемичный лютик (Ranunculus lyallii). Снеговая граница расположена на высоте от 1800—2100 м (западные склоны) до 2400 м (восточные склоны). Современное оледенение занимает более 1000 км^2 (в основном в Южных Альпах, а также на вершине вулкана Руапеху). Концы ледников местами спускаются до высоты 200 м.

Вулканические плато и горы. Молодые вулканические образования широко распространены на Северном острове Новой Зеландии. Несколько плейстоценовых вулканов (Эгмонт, 2518 м) расположены вдоль западного побережья, но главная вулканическая область — Вулканическое плато (средняя высота около 500 м) — приурочена к зоне грабенов в центральной части острова с озером Таупо и несколькими менее крупными озерами, с потухшими и действующими вулканами (самый высокий — Руапеху, 2797 м), гейзерами и термальными источниками. Наиболее значительный вулканический массив Южного острова образует полуостров Банкс (919 м). Нижний пояс вулканических гор представлен лесами из хвойных — серебристой сосны (Dacrydium collensoi), горного кедра, горной тотары с густым подлеском из тоа-тоа и веч-



Горная долина в Новозеландских Альпах. Цветет рата (Metrosideros scandens)

Горные леса и ледниковые озера Тасмании



нозеленых кустарников (из миртовых, аралиевых, липовых); выше преобладают буковые леса с участием серебристой сосны, тотары и других субтропических элементов. В верхнем поясе доминируют злаковые луга с примесью разнотравья.

Складчато-глыбовые нагорья на палеозойских складчатых структурах. Тасмания в структурном отношении пред-

ставляет собой продолжение Восточно-Австралийских гор. В основном это сильно расчлененное нагорье (до 1617 м) с глубокими каньонообразными долинами и многочисленными ледниковыми озерами. Сложено оно докембрийскими и нижнепалеозойскими породами, пронизанными гранитными интрузиями и молодыми базальтами. К данному ландшафтному типу относится западная часть нагорья, в основном занятая лесами и вторичными сообществами, описанными ранее. Выше 1200 м расположен пояс горных лугов и кустарников из семейств Epacridaceae, Fabaceae, Proteaceae и карликового ногоплодника (Podocarpus lawrencei). В травяных сообществах с многочисленным разнотравьем доминирует мятлик.

СУББОРЕАЛЬНЫЕ СТЕПНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Семиаридные ландшафты степного типа занимают небольшую площадь в Новой Зеландии, главным образом на Южном острове между 43 и 45° ю. ш., в дождевой тени Южных Альп (Кентерберийская наклонная равнина), а также в межгорных котловинах нагорья Отаго и на узкой береговой низменности Северного острова (вдоль залива Хок). Эти ландшафты мало отличаются от суббореальных лесных (табл. 13) по температурному режиму и теплообеспеченности, но существенно — по степени увлажнения. С одной стороны, вследствие барьерно-теневого эффекта и действия фёнов, образующихся в результате переваливания западных ветров через горы, годовое количество осадков сокращается здесь до 600—500 мм (а в некоторых замкнутых котловинах — менее 400 мм). С другой стороны, более сухой воздух обусловливает повышенную испаряемость, так что коэффициент увлажнения не превышает 0,5—0,6 и только в течение зимних месяцев (с мая по август) поднимается выше 1. Хотя осадки распределяются в году довольно равномерно, летом выражена засушливость, усугубляемая межгодовыми колебаниями количества осадков.

Величина стока на равнинах также значительно падает, но реки начинаются в горах и получают довольно обильное смешанное (снеговое и дождевое) питание. Во время паводков они выносят и отлагают на равнинах большое количество наносов разного механического состава.

Почвы равнин обычно называют буро-серыми. В них различаются два горизонта — верхний гумусовый (15—30 см), относительно легкий, со слабокислой реакцией и 1,5—2,0% гумуса и нижний, более тяжелый и плотный, иногда в нижней части карбонатный. В наиболее сухих котловинах почвы близки к каштановым. Переход к лесным почвам (на равнинах и в низкогорном поясе) образуют желто-серые почвы с более ярко выраженным гумусовым горизонтом (5—6% гумуса), кислые ненасыщенные бескарбонатные.

Естественный растительный покров представлен жесткими кочковатыми (туссоковыми) злаками высотой 30—50 см с преобладанием овсяницы (Festuca novae-zelandiae), мятлика (Poa caespitosa) и пырея (Agropyron scabrum). По окраинам равнин на каменистых почвах появляются кустарники из крушиновых (Discaria toumatosa), бобовых (Carmichaelia) и своеобразное зонтичное — Aciphylla. В прибрежной полосе распространен эндемичный новозеландский лен (Phermium tenax). Злаковые сообщества в естественных условиях обычно распространяются до высоты 600 м, далее переходя через кустарники в буковые леса. Но выжигание лесов способствовало распространению низких злаков местами (на южных склонах) до верхней границы леса. Регулярное выжигание и выпас приводят к деградации злаковников и развитию эрозии.

Низменные и возвышенные приморские равнины. Наклонная равнина Кентербери занимает краевую депрессию, заполненную неогеновыми и аллювиальными четвертичными отложениями — гравием, галечниками, прикрытыми сверху глинами и суглинками, нередко — лёссами. Характерны сильные северо-западные фёновые ветры, вызывающие пыльные бури. Поверхность интенсивно освоена (один из основных земле-

дельческих районов Новой Зеландии).

Межгорные впадины. Замкнутые впадины нагорья Отаго характеризуются наиболее сухим и континентальным климатом в пределах Новой Зеландии; годовая амплитуда средних температур — около 20°, абсолютный минимум температуры достигает почти —17° (на побережье —7°). Ландшафты с низкозлаковым покровом приближаются к сухостепным.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Влажные субтропики ограниченно распространены на юго-восточной окраине материка, отчасти в Тасмании и на севере Северного острова Новой Зеландии. Приокеаническое положение и влияние юго-восточного пассата (на островах — также зимних западных воздушных потоков) обусловливают мягкий морской (в материковой части — слабоморской) климат с достаточным увлажнением. Средняя температура февраля составляет 18—22°, июля — 10—12°, сумма активных температур — 5000—6500°. Заморозки на равнинах очень редки, снега практически не бывает. За год выпадает более 1000—1200 мм осадков, распределяются они сравнительно равномерно, но наиболее обильны зимние или осенне-зимние ливневые дожди. Наименьшее среднемесячное количество осадков (с ноября по январь) составляет 60—70 мм, наибольшее (в Новой Зеландии — в июле, на материке — в апреле) — 130—140 мм. Коэффициент увлажнения в среднем за год близок к 1 или несколько выше; в Новой Зеландии в январе — марте его значение опускается до 0,8; в Сиднее большую часть года (сентябрь — февраль) он составляет 0,5—1.

Слой годового стока колеблется в широких пределах (от 100 до 500 мм и выше). Горный рельеф определяет характер речной сети, представленной многочисленными короткими, но бурными порожистыми реками, текущими в узких глубоких долинах. Наибольшие расходы наблюдаются в июне — июле.

Зональные почвы относятся к желтоземному типу, но преобладают горные желто-бурые и бурые лесные почвы, слабокислые или нейтральные, со значительным содержанием гумуса. Наиболее плодородные красноземные (или красно-бурые) почвы формируются на ферраллитных продуктах выветривания базальтов.

Растительный покров довольно богат и обнаруживает значительные региональные различия в зависимости от степени увлажнения, широты и влияния островной изоляции. На полуострове Окленд и прилегающей с юга территории, расположенной к северу от 38° ю. ш. (Новая Зеландия), в прошлом были распространены смешанные субтропические леса, в составе которых отмечалось более 100 древесных пород. К настоящему времени они плохо сохранились. В их верхнем ярусе представлены как хвойные — каури (Agathis australis) высотой 30—50 м, ногоплодники (Podocarpus totara, P. dacrydioides), риму (Dacrydium cupressinum), так и вечнозеленые широколиственные — тараире (Beilschmiedia taraire), тава (B. tava), камахи (Weinmannia racemosa, W. sylvicola), пальма найтия (Knightia excelsa), лаурелия (Laurelia novae-zelandiae) с досковидными корнями; во втором ярусе — Podocarpus spicatus, Dacrydium intermedium, Phyllocedrus trichomanoides, пальма никау (Rhopalostylis sapida), древовидные папоротники (Cyathea medullaris, Dicksonia squarrosa и др.), достигающие высоты 15 м. Известно 45 видов лиан (в том числе Freysinetia banksii, Metrosideros scandens), многочисленные эпифиты (орхидеи, папоротники, плауны, мхи, лишайники).

На материке «дождевые» субтропические леса приурочены к наиболее влажным (более 1200 мм осадков) склонам гор и прилегающим равнинам, в основном между 28 и 30° ю. ш. Верхний ярус образуют гигантские (до 120 м высотой и 12 м в диаметре) эвкалипты (Eucalyptus obliqua, E. amygdalina и др.); во втором ярусе — различные вечнозеленые и хвойные (Atherosperma moschatum, Eugenia smithii, Doryfora sassafras, Araucaria cunninghamia и др.), а также древовидные папоротники (Di-

Субтропический эвкалиптовый лес с древовидными папоротниками на юго-востоке Австралии



cksonia antarctica, Cyathea, Alsophila, Todea), саговники; много лиан и эпифитов. На севере встречается пальма Livistona australis. Эти леса большей частью сведены или замещены производными эвкалиптовыми. На остальной территории субтропического Юго-Востока господствуют сравнительно негустые и невысокие эвкалиптовые леса (Eucalyptus viminalis, E. obliqua, E. radiata, E. sieberi и др.) с нижним ярусом из акаций, казуарин, банксий. С высотой и увеличением количества осадков они переходят в более высокоствольные (до 100 м) влажные склерофильные эвкалиптовые леса несколько иного видового состава (E. regnans, E. delegatensis, E. obliqua, E. viminalis, E. pilularis, E. saligna, E. propinqua) с нижним древесным ярусом и кустарниковым подлеском.

Животный мир субтропических австралийских лесов представлен рядом типичных для этого материка реликтовых видов. Здесь, как и повсюду в Австралии, отсутствуют копытные, приматы, но распространены многие из 162 видов австралийских сумчатых, в том числе лазающие — коала (сумчатый медведь) и кузу, а также сумчатая летяга, сахарная белка, древесный кенгуру и др. В Тасмании сохранились сумчатый волк и сумчатый дьявол*. Из других представителей следует отметить древнейших яйцекладущих млекопитающих — утконоса и ехидну. Много птиц, в том числе лирохвост, райская птица (на севере), черный лебедь, попугаи, на открытых местах — страус эму и др. Из пресмыкающихся больше всего змей, есть два вида ящериц. Многочисленны насекомые.

Низменные приморские равнины (ост-

* Небольшой (длина тела около полуметра или несколько более) хищник, обитающий в лесах.

ровные). Приморские аккумулятивные низменности крайней северной части Новой Зеландии, часто с дюнными побережьями, местами (в эстуариях и заливах) с мангровыми зарослями (здесь южный предел их распространения), представленными единственным видом — низкорослой Avicennia officinalis. Влажные субтропические леса замещены сельскохозяйственными угодьями и вторичными зарослями кустарников (Leptospermum scoparium). Встречаются травяные, кустарниковые и сфагновые болота.

Складчато-глыбовые и вулканические горы Кайнозойского складчатого пояса. Горы северной части Северного острова Новой Зеландии невысоки (ниже 1000 м) и сложены смятыми в складки мезозойскими осадочными породами, большей частью перекрытыми кайнозойскими вулканическими покровами; встречаются плиоцен-плейстоценовые вулканические щиты с небольшими потухшими вулканами. Леса сохранились лишь местами; до высоты 800 м они имеют типичный субтропический характер, выше сменяются горными суббореальными лесами с вечнозеленым буком и хвойными.

Низменные приморские аккумулятивные и пластовые равнины. Вдоль юго-восточного побережья Австралии вытянуты узкой полосой, лишь местами расширяясь до 50—75 км. Равнины соответствуют краевым прогибам. Они сложены верхнепермскими и триасовыми осадочными породами, местами перекрытыми неогеновыми базальтами. Рельеф преимущественно холмистый. В результате опускания берега устья многих рек превратились в эстуарии. Первичные эвкалиптовые леса большей частью сведены или сильно нарушены.

Нагорья на палеозойских складчатых структурах. К влажным субтропикам относится наветренный восточный склон Восточно-Австралийских гор (Большого Водораздельного хребта) примерно к югу от 28° ю. ш., включая восточную Тасманию. В этой части горы разбиты разломами на отдельные блоковые массивы, наиболее высокий из них — Австралийские Альпы (2228 м). Хребет Нью-Ингленд (1615 м) образован герцинскими складчатыми структурами, остальные — каледонскими. В строении нагорья участвуют главным образом нижнепалеозойские кварциты, сланцы, известняки, прорванные гранитными интрузиями. Широко распространены покровы неогеновых базальтов. В силурийских и ордовикских известняках часты пещеры и другие карстовые формы, на наиболее высоких участках — следы четвертичного оледенения. Высокоствольные эвкалиптовые леса поднимаются до 1200—1300 м. Выше древостой становится низким и разреженным, в подлеске местами появляются древовидные папоротники. Верхнюю границу леса (около 1500 м) образуют низкие эвкалипты (Eucalyptus pauciflora), на юге также бук (Nothofagus cunninghamii) с кустарниками и покровом из мятлика; выше других деревьев (до 1800—1900 м) заходит снежная камедь (Eucalyptus coriacea). В субальпийском поясе распространены кустарниковые заросли горчичного дерева (Brassica microphylla), луга из мятлика (Poa caespitosa) и осочники (на заболоченных участках). В альпийском поясе преобладают верещатники и луга (Euphrasia brunii, Aster glacialis и др.).

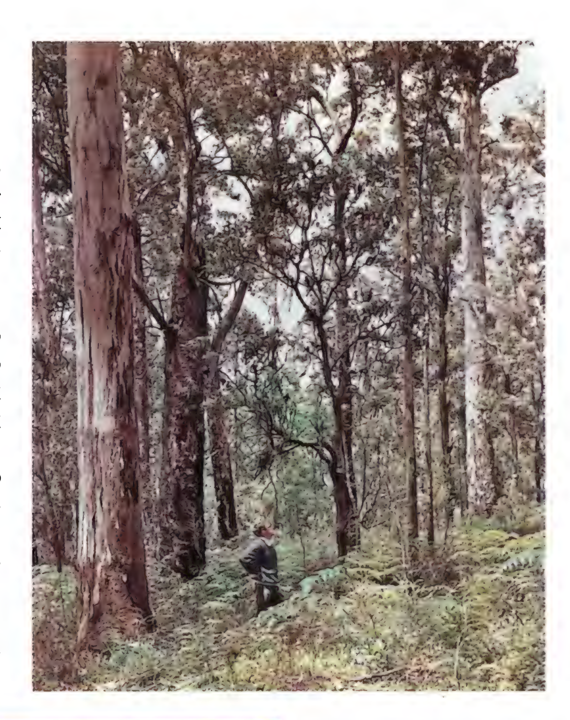
СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТЫ СРЕДИЗЕМНОМОРСКОГО ТИПА

Средиземноморские ландшафты представлены на крайнем юго-западе Австралии (плато Суонленд и прибрежные равнины). В приморской части климат теплый слабоморской (средняя температура июля 12—13°, января 20—24°), со значительными запасами тепла (сумма активных температур — 6000—6500°); заморозки бывают очень редко. С удалением от побережья океана быстро возрастает континентальность. Типичное годовое количество осадков — 600—1000 мм (на наветренных склонах местами больше), в сторону центра материка оно резко сокращается. Режим осадков средиземноморский: основная их часть поступает зимой с циклонами полярного фронта, с мая по ок-

тябрь выпадает до 87% годовой нормы. В наиболее влажный период (май — август) ежемесячно выпадает более 100 мм осадков, и их количество превышает испаряемость. В сентябре — октябре осадки заметно сокращаются, и $K=0{,}5-1$. С ноября по март месячное количество осадков, как правило, сокращается до 10—20 мм, $K<0{,}25$. Средняя годовая величина коэффициента увлажнения 0,5—1.

Средний годовой слой стока около 50—100 мм. По сезонам он распределяется крайне неравномерно: паводки отмечаются в июле и августе, в первые месяцы года многие реки плоскогорья практически безводны.

Почвы формируются в основном на древней латеритной коре и щебнисто-гравийных продуктах ее выветривания. Для самых влажных районов характерны процессы оподзоливания. Более типичны красновато-коричневые и коричневые почвы, переходящие по мере нарастания аридности в серо-коричневые.



Лес карри на юго-западе Австралии



Травяные деревья на юго-западе Австралии

Растительный покров отличается богатством и своеобразием видового состава, наибольшим для Австралии эндемизмом. (Эндемичны не только многие виды и роды, но и некоторые семейства, например Cephalotaceae.) Типичным условиям краевой части плоскогорья, где выпадает 600—1000 мм осадков в год, отвечает сухой склерофильный лес, или лес ярра, верхний негустой ярус которого образует невысокий (обычно до 20—30 м) эвкалипт окаймленный, или железное дерево (Eucalyptus marginata). В густом кустарниковом ярусе — представители про-

тейных (в Юго-Западной Австралии известно около 400 видов), родственного вересковым семейства Epacridaceae и др. На наиболее влажных склонах (более 1000 мм осадков) произрастает влажный склерофильный лес, или лес карри, напоминающий субтропические леса Юго-Востока. В первом ярусе — высокий (до 85 м) эндемичный эвкалипт разноцветный (Eucalyptus diversicolor), во втором — казуарина (Casuarina decussata), в густом подлеске — эндемичные акации (Acacia pentadenia), голосемянное цикадина (Macrozamia) и другие, в травяном покрове — орляк (Pteridium aquilinum), меч-трава (Lepidosperma gladiatum). Для более сухих береговых равнин характерны невысокие эвкалиптовые редколесья (Eucalyptus loxophleba, E. gomphocephala) с ярусом из низких акаций и казуарин. Во внутренних районах плоскогорья переход к аридным ландшафтам образуют леса ванду с редкостойными эвкалиптами (E. wandoo, E. salmonophloia) с ярусом из склерофильных кустарников.

На бедных песчаных почвах приморских террас распространены жестколистные верещатники с низкорослыми эвкалиптами, кустарниками видов Lepidosperma, Hakea, Melaleuca, «травяными деревьями» Xanthorrhoea (из лилейных) и др.

В животном мире лесов Юго-Запада и Юго-Востока много общего. Из видов, редко встречающихся в других ландшафтах, здесь можно встретить сумчатого муравьеда, маленького кенгуру куокка, поссума-медоеда.

Низменные приморские равнины. Прибрежная низменность хорошо выражена вдоль западного подножия хребта Дарлинг. Она сложена в основном четвертичным аллювием, а на севере имеет характер столовой равнины на юрских песчаниках. Берега слабо расчленены. Развиты береговые дюны, закрепленные растительностью; дюнные пески сцементированы известью. Равнину пересекают меандрирующие реки, отлагающие во время паводка большое количество песчано-глинистого материала. К югу от Перта для естественного покрова характерны средневысотные эвкалиптовые редколесья с акациями и казуаринами (сильно истребленные), к северу — низкие редколесья и пустоши из эвкалипта (Eucalyptus todtiana) и банксии (Banksia) со склерофильными кустарниками из семейств Proteaceae, Myrtaceae, Cyperaceae, «травяного дерева», с многочисленными росянками (Drosera — до 75 видов), пузырчатками (Utricularia) и др. Вдоль южного берега также тянутся пустоши, переходные к ксерофитным зарослям малли, с кустарниковым эвкалиптом (Eucalyptus tetragona) и другими склерофильными кустарниками (из протейных, миртовых).

Краевые глыбовые горы докембрийских щитов. Юго-западная окраина Западно-Австралийского плоскогорья приподнята в виде невысокого хребта Дарлинг (582 м) и гористого кварцитового массива Стерлинг (1109 м). К береговым низменностям эти поднятия обращены крутыми склонами, сильно расчлененными эрозией; вершины хребтов плоские. В естественных условиях здесь господствовали частично сохранившиеся леса ярра, а в самой влажной, наветренной части — карри.

Возвышенные цокольные равнины на архейском фундаменте. Плато Суонленд — часть обширного Западно-Австралийского пенеплена. В фундаменте — гранитогнейсы, слюдистые сланцы, реже — основные интрузии. Над слабоволнистыми равнинами и широкими долинами возвышаются группы останцовых сопок и гряд высотой до 350 м. В сравнении с окраинными поднятиями климат более сухой. Аридность нарастает к северо-востоку, и соответственно эвкалиптовые редколесья ванду постепенно замещаются зарослями малли-скраба из кустарниковых эвкалиптов. Граница ландшафтов средиземноморского типа довольно неопределенная. Естественная растительность сильно нарушена (здесь расположен один из основных зерновых и овцеводческих районов).

СУБТРОПИЧЕСКИЕ РЕДКОЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Внутренние юго-восточные и юго-западные районы Австралии занимают семиаридные субтропические ландшафты, образующие переход, точнее, серию переходов между лесными субтропиками и пустынями континентального сектора материка. По гидротермическим условиям эти ландшафты могут быть сопоставлены с лесостепными или саванновыми и отчасти степными субтропиками других материков, но проведение более точных аналогий, так же как и более подробного деления на типы, затрудняется своеобразием ландшафтов, и прежде всего их растительного покрова. Для большинства субтропических (и многих тропических) сообществ Австралии доминантами служат эвкалипты. Около 500 видов этого рода представлены разнообразными экологическими формами (в подавляющем большинстве вечнозелеными) — от огромных деревьев, формирующих влажные леса, до кустарников пустынного характера (малли-скраб). Для рассматриваемого сборного ландшафтного типа характерны эвкалиптовые редколесья различной высоты и сомкнутости, образующие часто неуловимые переходы к разреженным лесам, саваннам и кустарниковым зарослям.

В сравнении с периферическими лесными субтропиками редколесные ландшафты характеризуются более континентальным (близким к типично континентальному) и сухим климатом. Средняя температура января во внутренних равнинных районах достигает 26°, июля 9—10°. Запасы тепла значительны (см. табл. 13), однако в отличие от влажных приморских субтропиков здесь зимой обычны заморозки, абсолютный минимум на равнинах и в предгорьях достигает —7, —8°.

Количество осадков колеблется в довольно широких пределах, типичной можно считать годовую норму около 600 мм, но к внутренней периферии она сокращается до 400 мм, а местами ниже. Характерно равномерное распределение осадков в течение года (в Мельбурне в месяц выпадает от 49 до 66 мм), но к северу намечается отчетливый летний максимум, а к юго-западу — зимний. Годовой коэффициент увлажнения снижается от периферии к центру от 0,7—0,6 до 0,3—0,2. В типичных условиях с мая по июль осадки превышают испаряемость, в остальное время величина коэффициента увлажнения колеблется от 0,25 до 1, однако во внутренних районах и на юго-западе летом она ниже 0,25.

Годовой слой стока на равнинах сокращается до 10 мм и менее. Большинство рек, формирующихся на западных склонах Большого Водораздельного хребта, имеют постоянный водоток. Паводки проходят в зимне-весенний период. На юго-западе постоянная речная сеть отсутствует.

Почвы, называемые красновато-коричневыми или красно-бурыми, по своим свойствам соответствуют типу коричневых почв. Их профиль хорошо дифференцирован благодаря интенсивному внутрипочвенному оглиниванию; в нижней части профиля отмечаются карбонаты. Эти почвы малогумусные с нейтральной реакцией и низкой насыщенностью основаниями. Местами на тяжелом древнем аллювии формируются черные слитые почвы (вертисоли), растрескивающиеся при осушении. Темноцветные почвы развиваются на базальтовых и карбонатных породах.

Основной тип растительности — склерофильные эвкалиптовые редколесья, занимающие широкую полосу возвышенных равнин и западных предгорий в дождевой тени Восточно-Австралийских гор. Высота деревьев верхнего яруса — до 30 м, сомкнутость крон — 10—30%. Для денудационных равнин, получающих около 400—500 мм осадков в год, характерны виды Eucalyptus woolsiana, E. ovata, E. populnea, E. crebra; под пологом эвкалиптов растут невысокие акации, казуарины, а также Callitris glauca (иногда выходящий в верхний полог). В западных предгорьях, где выпадает 500—600 мм осадков в год, распространены редколесья из других видов (Eucalyptus albens, E. populnea, E. melanophloia, E. tereticornis, E. pauciflora) со злаковым покровом из мятлика (Poa), дантонии (Danthonia),



Эвкалиптовое редколесье

ковыля (Stipa), темеды южной (Themeda australis), в северных районах, переходных к тропикам, из иных злаков (Dichanthium, Bothriochloa, Aristida). С высотой и увеличением осадков (600—800 мм в год) в низкогорьях редколесья переходят в сухие склерофильные (открытые) леса, аналогичные лесам средиземноморского Юго-Запада, с разреженным (30—70%) пологом из эвкалиптов (Eucalyptus baxteri, E. obliqua, E. macrorhyncha, E. sideroxylon, E. haemastoma, E. gummifera) и густым подлеском из склерофильных кустарников.

По внутренней границе ландшафтов этого типа местами появляются низкие редколесья из акаций (Acacia excelsa, A. pendula на юге, A. harpophylla, A. cambagei на севере) с высоким кустарниковым подлеском; на глинистых аллювиальных равнинах, в межгорных впадинах, а также на базальтовых плато распространены дерновиннозлаковые сообщества из ковыля, дантонии, темеды, мятлика (на севере — из Astrebla lappacea), иногда с редкими эвкалиптами.

На юго-западе, в районах Западно-Австралийского плоскогорья, примыкающих к средиземноморским ландшафтам, наблюдается сочетание сухих эвкалиптовых редколесий (из Eucalyptus salmonophloia, способного существовать при годовых осадках 200 мм) с ярусом из склерофильных кустарников, низких редколесий из казуарины (Casuarina cristata) и разреженных зарослей с верхним ярусом из кустарниковых акаций (Acacia resinomarginea и др.) или казуарин (Casuarina acutivalis, C. corniculata) и нижним — из склерофильных, большей частью верескоподобных кустарников (семейств миртовых, протейных и др.). По мере нарастания аридности эти заросли сменяются на юге малли-скрабом, а на севере — тропическими сообществами из кустарниковых акаций (мулга).

Низменные пластово-аккумулятивные равнины. Равнины бассейна верхнего Дарлинга приурочены к глубокому прогибу палеозойского фундамента (эпипалеозойской платформы), выполненному мезозойскими и кайнозойскими осадочными породами. Рисунок гидрографической сети имеет центростремительный характер. Во время паводков обширные площади затапливаются; реки выносят большое количество аллювия. Зимой выражен относительно сухой период, когда многие реки пересыхают. Растительность представлена дерновиннозлаковой степью или саванной (с Astrebla lappacea), местами с редкими эвкалиптами (Eucalyptus microtheca). Тяжелые монтмориллонитовые слитые (черные) почвы относятся к числу наиболее плодородных.

Возвышенные денудационные равнины на палеозойском складчатом основании. Холмистые равнины (200—500 м), расчлененные широкими долинами системы Муррея и Дарлинга (реки Лаклан, Маррамбиджи и др.), с засушливым климатом (коэффициент увлажнения — 0,25—0,50). Эвкалиптовые редколесья с ярусом низких деревьев и высоких кустарников (акации, казуарины, каллитрис) сильно вырублены; территория частью распахана, частью используется для выпаса скота.

Базальтовые плато. Неоген-палеогено-

вые базальтовые покровы встречаются среди палеозойских структур Юго-Востока Австралии. Наиболее значительное вулканическое плато расположено к западу от Мельбурна и примыкает с юга к Австралийским Альпам. Поверхность в основном покрыта дерновиннозлаковой растительностью (темеда, дантония, мятлик, ковыль).

Нагорья на палеозойских складчатых структурах. Юго-восток материка занимает наиболее высокая, южная часть Восточно-Австралийских гор, состоящих из отдельных глыбовых хребтов и массивов (Нью-Ингленд, Ливерпул, Голубые горы, Австралийские Альпы). Западные склоны хребтов и их многочисленные отроги расположены в дождевой тени и значительно слабее увлажнены, чем восточные. В нижнем поясе они покрыты сильно вырубленными эвкалиптовыми редколесьями, преимущественно с дерновиннозлаковым покровом. С высотой редколесья переходят в светлые (открытые) эвкалиптовые кустарниковые леса, которые местами выходят к побережью океана. В сухих межгорных котловинах распространены дерновиннозлаковые степи, в основном ковыльные (Stipa aristiglumis), иногда с участием дантонии.

Глыбовые горы на байкальских складчатых структурах. В Южной Австралии находится изолированное поднятие хребтов Флиндерс (1165 м) и Маунт-Лофти (969 м), продолжением которого служит остров Кенгуру. Горы сложены сильнодислоцированными докембрийскими и нижнепалеозойскими сланцами, кварцитами, доломитами. Хребет Маунт-Лофти расчленен глубокими ущельями. В предгорьях — низкие редколесья (Eucalyptus odorata, E. porosa) с дерновинными злаками, в верхней части — горный сухой склерофильный лес (E. baxteri, E. obliqua) с густым кустарниковым ярусом. К северу лес сменяется дерновиннозлаковыми сообществами, а хребет Флиндерс в основном относится уже к зоне пустынь.

Возвышенные цокольные равнины на архейском фундаменте. Юго-западная часть Западно-Австралийского плоскогорья (продолжение равнин Суонленда). Местами сохранилась древняя ферраллитная каолинитовая кора выветривания с латеритным щебнем на поверхности. Множество плоских замкнутых котловин с периодически пересыхающими озерами, окруженными солончаками. Годовое количество осадков падает к северо-востоку до 300—250 мм. Для повышенных участков характерны сухие эвкалиптовые редколесья (Eucalyptus salmonophloia), в песчаных понижениях — верескоподобные кустарники, а также заросли казуарин, акаций, с переходами к субтропическим пустыням и тропическим опустыненным саваннам.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ПОЛУПУСТЫННЫЕ И ПУСТЫННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Наиболее аридные ландшафты субтропиков расположены к северу от Большого Австралийского залива и в бассейне Муррея. Хотя наличие пустынь в Австралии иногда оспаривается (Вальтер, 1968, т. 1, с. 437), в действительности пустыни занимают значительную часть центра материка, особенно в тропическом поясе. В субтропиках наряду с типичными пустынями развиты аридные ландшафты с кустарниковыми склерофильными зарослями (малли-скраб), которые по гидротермическим характеристикам аналогичны полупустыням. По температурным условиям пустынные и полупустынные ландшафты близки. Климат типично континентальный; температура января составляет 25—26° и лишь у самого побережья снижается до 21—22°; абсолютный максимум достигает почти 50°. Зима теплая (средняя июльская температура 10—12°), но возможны заморозки и понижения температуры до —5°. Значительны суточные амплитуды (до 20° и более).

По увлажнению различия между пустынями и полупустынями довольно существенны. В пустынях выпадает за год 150—250 мм осадков, и коэффициент увлажнения *K* менее 0,1; для полупустынь соответственно типичны величины 200—400 мм и 0,10—0,25. Годовая испаряемость повсемест-

но превосходит 2000 мм. Осадки поступают в основном с зимними западными циклонами, и наибольшее их количество (30—35 мм в месяц) приходится на май — июнь (июль). Летом господствует сухой юго-восточный пассат, и месячная норма осадков сокращается до 15—10 мм. К северу сезонные различия в выпадении осадков сглаживаются, и общее их количество падает, причем от года к году наблюдаются большие колебания. Величина коэффициента увлажнения лишь в течение одного — четырех летних месяцев может превышать 0,25 (но, как правило, не выше 0,5).

Величина стока ничтожна, и постоянные водотоки отсутствуют, если не считать транзитных рек системы Муррея, берущих начало в Восточно-Австралийских горах.

Характер почвообразования типичен для аридных и экстрааридных условий. Во впадинах, на слабодренированных аллювиальных равнинах интенсивно аккумулируются соли. В плакорных условиях доминируют маломощные карбонатные почвы типа бурых пустынно-степных или серо-бурых, в нижних горизонтах обычно сильно засоленные и загипсованные, часто с плотными карбонатными прослоями (hardpan). Местами известковые коры выходят на поверхность. Повсеместны пятна солонцов и солончаков.

Пустынная растительность представлена полусуккулентными галофитными кустарничками, главным образом прутняком (Kochia=Maireana sedifolia) и лебедой (Atriplex vesicaria), образующими разреженный покров, среди которого разбросаны редкие злаки — полевичка, дантония, ковыль, на более легких почвах повышений — виды Enneapogon, Bassia и различные сложноцветные. Пустыни используются для выпаса овец, и растительность сильно вытравлена. В более увлажненных западных и восточных районах господствует полупустынный малли-скраб — разреженные заросли кустарниковых эвкалиптов (Eucalyptus oleosa, E. socialis, E. dumosa, E. gracilis, E. incrassata). При повышенном количестве осадков под эвкалиптами развит густой нижний ярус из склерофильных, часто эрикоидных (верескоподобных) кустарников — протейных, миртовых (особенно Melaleuca), а также акаций. С усилением сухости эти кустарники замещаются злаками — ковылем, триодией (Triodia irritans), а при дальнейшей аридизации — лебедой и прутняком.

Низменные приморские равнины. Представлены узкой полосой вдоль Большого Австралийского залива (где ограничены с севера крутым уступом известняковой равнины Налларбор) и местами далее к востоку. На западе выпадает 250—300 мм осадков в год, к востоку их количество возрастает. Господствуют заросли малли-скраба; на побережье полуостровов Эйр и Йорк распространены саванны со злаковым покровом из ковыля, дантонии и редкими деревцами Melaleuca lanceolata, а в устье Муррея — с казуаринами (Casuarina stricta, C. luehmannii).

Низменные аллювиальные равнины. Обширная низменность бассейна Муррея приурочена к глубокому прогибу фундамента эпипалеозойской платформы. Плоская поверхность сложена четвертичными аллювиальными и озерными отложениями, подстилаемыми морскими неогеновыми толщами. Количество осадков возрастает с северо-запада на юго-восток от 250 до 400 мм в год. Муррей имеет постоянное течение; расход резко колеблется по сезонам, но искусственно зарегулирован. Дарлинг в нижнем течении пересыхает во время сильных засух, и его русло превращается в цепочку озер. Междуречья слабо дренированы; наносы, почвы и грунтовые воды засолены. На низких террасах распространены комплексы с солонцами и солончаками; вдоль рек обычно встречаются заболоченные участки, нередко массивы закрепленных перевеянных песков. Типичны заросли малли-скраба на солонцеватых серо-коричневых почвах (на песчаных почвах часто с колючим злаком Triodia irritans в травяном покрове). В низовьях Дарлинга и в междуречье Дарлинг — Лаклан на легких почвах появляются низкие редколесья казуарины (Casuarina cristata) с покровом из ковыля (Stipa variabilis), переходные к

тропическим саваннам. На северо-западе в покрове доминируют прутняк и другие галофиты.

Наиболее слабо дренировано междуречье Муррея и Лаклана (равнина Риверайна), сложенное мощными аллювиальными глинами, с мелкими старичными озерами. Во время паводков понижения затапливаются. Темноцветные монтмориллонитовые слитые почвы в сухое время растрескиваются. На повышениях развиты солончаки и сильносолончаковатые почвы. Интенсивное орошение способствует вторичному засолению. В естественном покрове господствуют лебеда и прутняк с редкими злаками.

Южная часть низменности (Малли-Виммер) пересечена многочисленными руслами непостоянных рек, стекающих со склонов Австралийских Альп и часто заканчивающихся солеными озерами. Заросли малли-скраб ближе к горам становятся более сомкнутыми. Значительная часть территории освоена. В широких долинах Муррея и его притоков распространены невысокие эвкалиптовые редколесья (Eucalyptus largiflorus) с покровом из злаков (Chloris, Eragrostis) и маревых; вдоль водотоков встречается высокий (до 60 м) эвкалипт (Eucalyptus camadulensis).

Пластовые карстовые равнины. Плоская безводная равнина Налларбор («без деревьев») высотой 100—250 м протянулась на 700 км к северу от Большого Австралийского залива. Она сложена эоценово-миоценовыми известняками (на опущенном докембрийском цоколе) и сильно закарстована: крупные (до 3—5 км в диаметре) воронки — донгас, провалы, пещеры. Скудные (150—200 мм) осадки, выпадающие обычно в виде моросящих дождей, быстро просачиваются в трещиноватые известняки и питают сеть подземных потоков, выходящих в виде источников (чаще подводных) в береговых обрывах (высотой около 60 м). Растительность представлена пустынными кустарничками — прутняком и лебедой. В карстовых воронках на перегнойно-карбонатных почвах встречаются одиночные кустарники (Acacia aneura, Pittosporum phylliraeoides). Вдоль северной окраины плато распространены редины из акации майал (Acacia sowdenii), а также ложного сандалового дерева (Myoporum platycarpum) с прутняком, а на более легких карбонатных почвах — из казуарины.

Низменные цокольные равнины на архейском фундаменте. Полуостров Эйр и прилегающая на северо-западе территория представляют собой юго-восточный пониженный и частично прикрытый третичными песчанистыми отложениями выступ Западно-Австралийского плоскогорья. На севере этого района фундамент приподнят в виде невысокого (до 472 м) гранитного хребта Голер. Господствует малли-скраб; в хребте Голер — редколесье из акации (Acacia sowdenii) с пустынными кустарничками.

Возвышенные цокольные равнины на архейском фундаменте. К субтропическим полупустыням могут быть отнесены некоторые южные районы Западно-Австралийского плоскогорья с зарослями малли-скраба, которые часто сочетаются с сухими эвкалиптовыми редколесьями, кустарниковыми пустошами из банксий, акаций с эрикоидными кустарниками и другими сообществами, так что границы зон здесь очень неопределенны.

Глыбовые горы на байкальских складчатых структурах. Хребет Флиндерс (1165 м) большей частью расположен в субтропической пустынной зоне. Склоны гор слабо расчленены руслами временных водотоков и покрыты редкими низкорослыми деревцами Callitris glauca с кустарничками в нижнем ярусе.

ТРОПИЧЕСКИЕ ПУСТЫННЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Тропические пустыни занимают всю центральную часть материка и выходят к берегам Индийского океана. Величина суммарной радиации здесь наибольшая для Австралии (свыше 180 ккал/см^2 · год), но радиационный баланс (около 70 ккал/см^2 · год) ниже, чем в более влажных северных субэкваториальных районах. Запасы тепла также несколько ниже: суммы активных температур возрастают с юга на север от 7000 до 9000°. Климат отличается резкой и даже крайней континентальностью. В январе средняя температура составляет 26—30°, в

июле 11—12° (на побережье океана до 16°); суточные колебания температуры во внутренних районах достигают 30—40° и более (в районе Алис-Спрингс в течение одних суток было зафиксировано 45° днем и —6° ночью). Ночные заморозки зимой наблюдаются довольно часто. Резкая смена температур служит причиной образования смерчей, поднимающих в воздух тучи пыли.

Влагообеспеченность ландшафтов крайне низкая. Наименьшее годовое количество осадков (около 120 мм) выпадает во впадине озера Эйр. Вокруг этого экстрааридного центра изогиеты располагаются концентрически, и на периферии пустынной зоны осадки увеличиваются до 250 мм, а на севере, где сильно возрастает испаряемость, — до 300—350 мм. Средняя годовая испаряемость — около 3000 мм, на севере — до 3500, лишь в приокеанической полосе — менее 2000 мм, так что коэффициент увлажнения составляет всего 0,04—0,1. Осадки поступают главным образом с летним юго-восточным пассатом (благодаря низкому давлению над нагретым центром материка летом пассат как бы приобретает характер муссона), но и в это время (декабрь — февраль) среднее месячное количество их не превышает 30—40 мм. На крайнем юге сказывается некоторое влияние зимних полярных циклонов: в июне обычно наблюдается небольшой второй максимум осадков (15—30 мм). Наименьшее количество осадков — 5—10 мм в месяц — приходится на июль — сентябрь. Внутригодовые различия в количестве осадков мало сказываются на общем увлажнении, которое остается резко недостаточным в течение всего года. Обычно самый влажный месяц — июнь, когда испаряемость наименьшая, но и в это время она в 5—10 раз превышает количество осадков. Осадки выпадают крайне нерегулярно, в некоторые годы их практически не бывает: средняя норма их получается в значительной мере благодаря эпизодическим сильным ливням.

Величина стока ничтожна (обычно ниже 1—2 мм в год), и постоянных поверхностных водотоков нет. В западных и восточных районах существуют сухие русла (крики) — реликты более влажной эпохи. Они заполняются водой лишь после сильных дождей, как и многочисленные сухие озера. Основные экзогенные процессы — физическое выветривание и аридная денудация.

Широко распространены древние красноцветные латеритизованные, местами окремнелые коры выветривания. На них и на продуктах их разрушения, на денудационных равнинах формируются ярко-красные почвы — «красные земли» (red earth), бескарбонатные кислые или нейтральные, каменистые, усеянные на поверхности железистыми конкрециями. Почвы на кремнистых панцирях усеяны кремневой щебенкой (гиббер). На более молодых известковых продуктах выветривания появляются красно-бурые карбонатные почвы со скоплением карбонатного и гипсового щебня в нижних горизонтах. Обширные площади заняты грядовыми песками, образовавшимися, по-видимому, за счет разрушения и перевевания древних ферраллитных кор. Они состоят из зерен кварца, покрытых пленкой гематита, придающего пескам ярко-красный цвет. Песчаные гряды вытянуты в направлении господствующих ветров на десятки и сотни километров. Депрессии между грядами глинистые, с почвами типа такыров, иногда (при близком залегании грунтовых вод) с хлоридно-натриевыми или гипсовыми солончаками, местами поверхность каменистая, с железистым щебнем.

Растительный покров тропических пустынь представлен ксерофитными травяно-кустарниковыми сообществами. В пустынях Австралии (включая субтропические) известно 2600 видов высших растений, преимущественно кустарников и многолетних трав. Среди кустарников особенно характерны акации; на материке их насчитывается до 600 видов; причем они особенно свойственны аридным тропическим ландшафтам с преобладанием летних осадков (эвкалипты, как правило, сюда не заходят). У многих акаций функции листьев выполняют филлодии — листовидно расширенные черешки. В тропических пустынях лишь небольшие участки (скальные выходы, соляные корки сухих озер, подвижные пески) лишены растительного покрова.

Мулга-скраб (Acacia aneura) в Центральной Австралии



Состав сообществ довольно разнообразен в зависимости от субстрата и степени увлажнения. Сравнительно небольшие пространства на засоленных глинистых почвах в наиболее аридных районах заняты полусуккулентными галофитами (лебеда, прутняк). Значительно шире распространены песчаные пустыни, для которых характерен разреженный (покрытие менее 30%) покров из жестких кочкарных злаков спинифекс (Triodia pungens на севере, T. basedowii на юге) с участием Plectrachne schinzii и др. Над травяным покровом и в понижениях между песчаными грядами разбросаны колючие кустарниковые акации (Acacia aneura и др.), местами эвкалипты, виды Hakea, Grevillea. После летних дождей вегетируют эфемеры (Aristida arenaria, A. browniana, Enneapogon avenaceus и др.). На обширных территориях каменистых пустынь с реликтовыми латеритными корами господствуют заросли вечнозеленых колючих кустарников высотой 2—6 м, сомкнутостью 10—30% — мулга-скраб — из акаций (Acacia aneura, также A. brachystachia, A. tetragonophylla, Hakea leucoptera, Grevillea striata и др.). В нижнем ярусе на относительно более влажных участках обычны мелкие кустарники (Cassia, Eremophila), на более сухих — полевичка (Eragrostis), в наиболее сухих — Triodia, на засоленных местообитаниях — лебеда и прутняк.

Растительность пустынь в большей или меньшей мере нарушена выпасом. Нарушения нередко приводят к усилению денудационных процессов (развевание песков, местами эрозия).

Животный мир образован видами, типичными для аридных ландшафтов. Млекопитающие представлены, как и в других австралийских ландшафтах, сумчатыми (большой рыжий кенгуру, валлаби, сумчатый крот, кенгуровая крыса, сумчатый тушканчик, различные мелкие грызуны). В периферических районах встречается одичавшая собака динго. Много змей (в том числе крупный скальный питон), ящериц, варанов. В кустарниковых зарослях обитают разнообразные птицы, среди них — голуби и попугаи; из хищных — орлы, коршуны, соколы. В пустыню иногда заходит страус эму.

Низменные озерные и аллювиальные равнины. Крупнейшая аккумулятивная равнина с озером Эйр в самой низкой части (—12 м) приурочена к обширной впадине древнего фундамента, которой соответствует Большой Артезианский бассейн (подземные воды сосредоточены в толще меловых песчаников). Поверхность равнины плоская, преимущественно глинистая, пересечена сухими руслами — криками, берущими начало на западных склонах Большого Водораздельного хребта (Куперс-крик, 1400 км; Дайамантина, 750 км и др.), в



Дюны, сложенные красноцветными песками, в пустыне Центральной Австралии

горах Масгрейв и Макдоннелл. Крики наполняются водой эпизодически после сильных дождей и иногда доносят воды до бессточных озерных впадин, обычно сухих и покрытых солевой коркой. Площадь озера Эйр во время сильных паводков достигает 15 тыс. км^2. Для карбонатных и засоленных почв характерны разреженные сообщества из лебеды (Atriplex vesicaria) и прутняка (Maireana sedifolia), обычно с участием митчелловой травы (Astrebla pectinata), полевички, бассии. На глинистых аллювиальных равнинах вдоль криков распространены очень разреженные (покрытие 10—30%) сообщества из митчелловой травы с другими мелкими злаками (Eragrostis, Enneapogon), а также лебеды, бассии и др. Местами, восточнее озера Эйр, встречаются сообщества злаков (Aristida browniana, виды Eragrostis) с эфемерами и разбросанными кустами акации (Acacia cambagei).

Песчаные пустыни. Распространены преимущественно в пониженных частях докембрийского фундамента Западно-Австралийского плоскогорья, перекрытых платформенным чехлом. Местами пески подстилаются кристаллическими породами, которые выступают в виде остаточных холмов и низкогорий (до 400—700 м). Эоловый рельеф выражен дюнными грядами в основном широтного простирания, а на востоке, в пустыне Симпсон, близкого к меридиональному. Длина отдельных гряд достигает 320 км, относительная высота их 10—30 м. Гряды, как правило, закреплены растительностью. На более сухих гребнях дюн, особенно в пустыне Симпсон, растет жесткий злак «тростниковая трава» (Zygochloa paradoxa) высотой до 1,2 м, покрывающая менее 15% поверхности. Однако господствующее положение на склонах гряд занимает спинифекс, над которым возвышается редкий ярус из кустарниковых акаций (на юго-востоке — Acacia aneura и A. dictiophleba, на севере — A. stipuligera, на западе — A. pachycarpa, A. pyrifolia). Местами кустарниковый ярус образуют Hakea, Grevillea, вокруг озера Амадиес и на юге — Casuarina cristata. На юге, в Большой пустыне Виктории, наряду с акацией встречаются кустарниковые эвкалипты (Eucalyptus gongylocarpa, E. pypriformis).

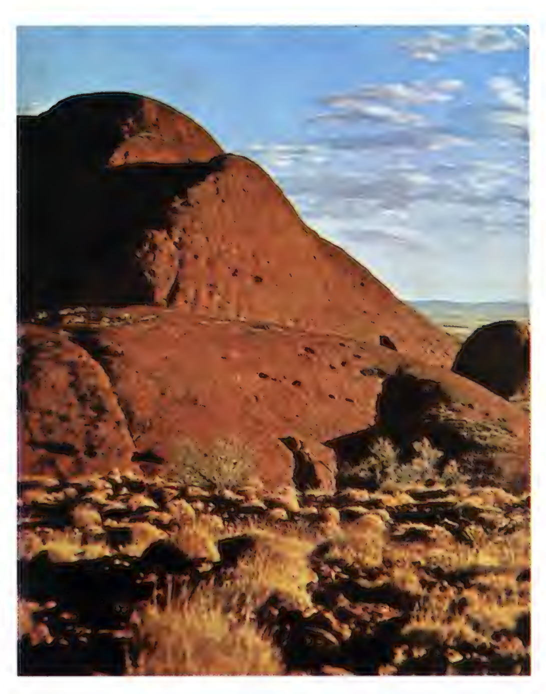
Возвышенные пластовые равнины. К прогибам докембрийского и палеозойского фундамента приурочены пластовые равнины, сложенные меловыми и палеогеновыми песчаниками и сланцами. Поверхность часто имеет вид плосковершинных останцов, бронированных древними кремневыми панцирями (например, хребет Стюарт, 231 м, к западу от озера Эйр), и усеяна кремневым щебнем (гиббер). Растительный покров образован разреженными зарослями кустарниковой акации (Acacia aneura), некоторыми злаками (Eragrostis eriopoda, Danthonia bipartita), эфемерами (Aristida, Enneapogon) и мелким разнотравьем (Helipterum, Ptilotus), появляющимся после дождей. На восточной окраине пустынь, в области криков глинистые поверхности с каменистым покровом гиббер заняты редкой растительностью (покрытие менее 10%) из лебеды и различных бассий (Bassia divaricata, B. lanicuspis, B. brachyptera) и сложноцветных. Характер растительности сильно

меняется в зависимости от выпадения осадков.

Плато на протерозойских и палеозойских породах. Распространены на северо-западе и в центральной части Западно-Австралийского плоскогорья. Сложены горизонтально залегающими песчаниками, известняками, доломитами и др. Поверхность каменистая с остатками древней ферраллитной коры, нередко с узкими долинами временных водотоков. Преобладают заросли акаций (мулга-скраб) с разреженным покровом из злаков и эфемеров. В долине крика Палмер (к югу от хребта Макдоннелл) сохранился реликтовый эвкалиптовый лес с пальмой (Livistona australis).

Возвышенные цокольные равнины на архейском фундаменте. Юго-западная окраина зоны тропических пустынь захватывает часть Западно-Австралийского пенеплена. Каменистые водоразделы высотой 300—600 м с ферраллитной корой выветривания, местами латеритными панцирями чередуются с впадинами (обычно вытянутой руслообразной формы), занятыми высохшими озерами — плайями, которые заполняются водой эпизодически после сильных ливней. На водоразделах доминирует мулга-скраб с акацией (Acacia aneura), иногда образующей рощи. Днища озерных впадин с соляной коркой лишены растительности, по их периферии растут галофиты (Arthrocnemum halocnemoides, Frankenia pauciflora, Atriplex, Maireana, Pachycornia); с уменьшением засоления появляется кустарник Melaleuca. За счет выдуваемых мелкозема и солей на окраинах впадин (обычно восточных) образуются своеобразные солевые дюны.

Складчато-глыбовые останцовые горы. В центре материка над поверхностью древнего пенеплена возвышаются хребты, сложенные гранитами, гнейсами, кварцитами, песчаниками. Наиболее значительные — хребты Макдоннелл (1510 м) и Масгрейв (1440 м). Склоны их местами расчленены ущельями, которыми начинаются крики. В формировании рельефа существенную роль играют выветривание и дефляция, образующие столбообразные останцовые формы в песчаниках (хребты Давенпорт и др.). На маломощных скелетных почвах растут редкие (сомкнутость менее 10%) кусты акации (Acacia kempeana), злаки (Aristida, Enneapogon) и некоторые виды разнотравья (Helipterum, Ptilotus). На расчлененных песчаниковых хребтах встречаются низкие редколесья (Atalaya hemiglauca, Hakea lorea, Callitris glauca, Eucalyptus papua) с покровом из спинифекса.



Останцовые пустынные горы в Центральной Австралии

Глыбовые массивы краевых поднятий докембрийского щита. На северной окраине Западно-Австралийского кристаллического пенеплена выделяются сильно эродированные поднятия из кварцитов, гранитов, гнейсов. Наиболее значительное из них — хребет Хамерсли (1236 м) с крутыми сбросовыми склонами. Растительность представлена низкими эвкалиптовыми рединами или кустарниковыми акациями (мулга-скраб) с покровом из спинифекса (местами из разнотравья), часты участки обнаженного скального грунта.

Западные приморские равнины. Западная окраина материка в пределах зоны тропических пустынь выделяется относительно ровным и несколько более влажным климатом — не столько за счет повышения осадков (здесь их выпадает менее 250 мм), сколько вследствие повышенной влажности воздуха и снижения испаряемости. Кристиллический

фундамент глубоко опущен и перекрыт горизонтально залегающими пермскими, мезозойскими и кайнозойскими осадочными породами. Вдоль побережья тянутся низкие морские террасы, преимущественно песчаные, местами с дюнами. На них произрастают разреженные сообщества из акаций — кустарниковых (Acacia transculescens) или низкодревесных (A. pyrifolia) с покровом из Triodia pungens и Plectrachne. К югу от залива Шарк береговые дюны покрыты кустарниковыми зарослями (Banksia, Grevillea, Acacia) с густым нижним ярусом из склерофильных кустарников, в том числе эрикоидных протейных и миртовых (переход к кустарниковым пустошам, или верещатникам, средиземноморского типа). Низкие засоленные северные побережья залива Шарк заняты полусуккулентами — прутняком, лебедой и солончаками с суккулентами (Arthrocnemum, Pachicornia). В низовьях пересыхающих рек (Ашбертон, Фортескью, Де-Грей и др.) на глинистом аллювии распространены разреженные группировки из ксерофитных злаков (Eragrostis, Eriachne, Astrebla и др.). Аккумулятивные приморские низменности сменяются повышенными пластовыми равнинами с платообразной поверхностью и глинисто-песчаными грунтами, на которых произрастают кустарниковые акации (Acacia xiphophylla, A. linophilla) с разнотравьем (Ptilotus и др.) в нижнем ярусе.

СУБЭКВАТОРИАЛЬНО-ТРОПИЧЕСКИЕ САВАННОВЫЕ ЛАНДШАФТЫ

В Австралии, как и на других континентах, саванны — в значительной мере сборный тип ландшафтов, занимающий промежуточное положение между экстрааридными тропиками и гумидными субэкваториальными и экваториальными ландшафтами, охватывающий ряд переходов (подтипов) — от опустыненных злаковых саванн до семигумидных редколесий. Общие черты, присущие ландшафтам этого типа, — недостаточность, неустойчивость и резкая сезонность увлажнения, чередование более продолжительного сухого (зимнего) и менее продолжительного влажного (летнего) сезонов на фоне высоких температур воздуха в течение всего года. На материке зона саванн имеет форму полукольца, окаймляющего с севера и северо-востока тропические пустыни, в которые она переходит часто без отчетливых границ. Саванны занимают также южную прибрежную низменность Новой Гвинеи и распространены на многих островах Океании. Саванны как зональное явление выражены на периферии тропических поясов в более сухом восточном секторе тихоокеанских островов, особенно в южном полушарии. Циркуляция атмосферы и вод Тихого океана в его восточной, тропической части (мощное холодное Южное пассатное течение, поднятие к поверхности холодных глубинных вод, устойчивое антициклональное состояние атмосферы) не благоприятствует выпадению осадков в приэкваториальной зоне к востоку от островов Гилберта. В северном полушарии аналогичная, хотя и менее обширная зона, расположенная вдоль тропика (также в восточной части), захватывает Гавайские острова. Однако в действительности ландшафты саваннового типа распространяются в Океании за пределы указанных зон — их фрагменты разбросаны в дождевой тени гористых (вулканических и складчато-глыбовых) островов. Экспозиционные контрасты увлажнения здесь исключительно велики. Так, на наветренных северо-восточных склонах острова Гавайи выпадает до 12 600 мм осадков в год (на вершинах до 14 400 мм), а во внутренних подветренных долинах — местами 190 мм. Саванны распространены на юго-западных или северо-западных склонах островов Гавайских, Новой Каледонии, Фиджи, Тонга, Маркизских, Лайн, Гуам и др. Очень низкие коралловые острова получают, как правило, меньше осадков, чем гористые, и многие из них (Туамоту, Феникс, Гилберта, часть Маршалловых, Каролинских и др.) по характеру увлажнения должны быть отнесены к саваннам.

Температурный режим материковых саванн характеризуется жарким летом (средняя январская температура 30—34°) и достаточно теплой зимой (сред-

няя июльская возрастает с юга на север от 15—18 до 25°). В опустыненных саваннах климат резко континентальный; средняя годовая амплитуда температур — около 15°, значительны суточные амплитуды, зимой возможны ночные заморозки. Ближе к океану климат становится слабоконтинентальным, годовая амплитуда сокращается до 8—6°, заморозков не бывает. Запасы тепла велики (сумма активных температур 9000—10 000°, в приморских районах несколько выше). На островах Океании климат мягче (слабоморской), средние месячные температуры 20—28°, годовая амплитуда большей частью около 6°.

В материковых саваннах атмосферные осадки связаны в основном с летним экваториальным муссоном (пассат северного полушария, распространяющийся над сильно нагретой сушей) и выпадают большей частью с ноября по март. В подзоне опустыненных саванн в среднем за год выпадает от 300—400 до 600—700 мм осадков, годовой коэффициент увлажнения не выше 0,1—0,2. Влажного периода ($K>1$) здесь нет; хотя с декабря по март месячная норма осадков обычно более 100 мм, испаряемость составляет 250—300 мм в месяц. С мая по сентябрь выпадает не более 10 мм за месяц (в июле — августе осадков почти нет); сухой период ($K<0{,}25$) продолжается восемь — десять месяцев. В типичной саванне годовая норма осадков — 600—1000 мм, но при высокой (более 3000 мм) испаряемости коэффициент увлажнения — 0,2—0,4. С декабря по март также выпадает более 100 мм в месяц, и в течение одного-двух месяцев осадки могут превышать испаряемость, но с мая — июня по сентябрь — ноябрь их количество незначительно (до 1 мм за месяц), и сухой период продолжается семь-восемь месяцев. Наконец, в северной (влажной) саванне годовая сумма осадков достигает 1500 мм, коэффициент узлажнения — 0,6—1, влажный период увеличивается до трех-четырех месяцев (с декабря по март), в отдельные месяцы выпадает более 200—300 мм осадков, сухой период сокращается до пяти-шести месяцев (в августе — сентябре количество осадков падает до 1—2 мм).

В Океании граница саванн и лесов также совпадает с годовой изогиетой 1500 мм (Игнатьев, 1979), причем можно установить ряд градаций увлажнения. Максимум осадков обычно летне-осенний и связан с пассатной циркуляцией, минимум — зимне-весенний. (На Гавайских островах наибольшее количество осадков выпадает зимой во время западных циклонов.) Хотя и здесь четко выражен более или менее продолжительный сухой период, сезонная контрастность выпадения осадков несколько сглажена (в Гонолулу и Нумеа отношение осадков самого влажного и самого сухого месяцев составляет 4:1).

В саваннах условия для формирования стока более благоприятны, чем в пустынях. На материке в северной подзоне годовой слой стока достигает 200—300 мм, однако распределяется он очень неравномерно. Максимум его приходится на январь—март, когда реки выходят из берегов и бывают сильные наводнения. Зимой и весной крупные реки сильно мелеют, а мелкие пересыхают. В опустыненных саваннах реки большей частью заканчиваются во внутренних депрессиях. В северных районах существует довольно разветвленная сеть рек, впадающих в океан. Верховья рек в основном находятся в горах и имеют характер узких каменистых ущелий. Саванны Новой Гвинеи пересекают полноводные реки, берущие начало в Центральном нагорье. На небольших вулканических островах имеются лишь мелкие речки, часто теряющиеся в трещинах пород. Коралловые острова лишены поверхностных водотоков.

По мере увеличения увлажнения все более активно проявляются биогеохимические процессы, хотя их активность ограничена продолжительностью влажного сезона. Красновато-бурые почвы опустыненных саванн во многом еще близки к пустынным. Они часто комплексируются с засоленными почвами. Для типичных красно-бурых почв характерен рыхлый поверхностный горизонт со слабокислой или нейтральной реакцией и невысоким содержанием гумуса (1,5—2,5%); ниже лежит горизонт с конкрециями карбонатов, иногда с гипсом, со

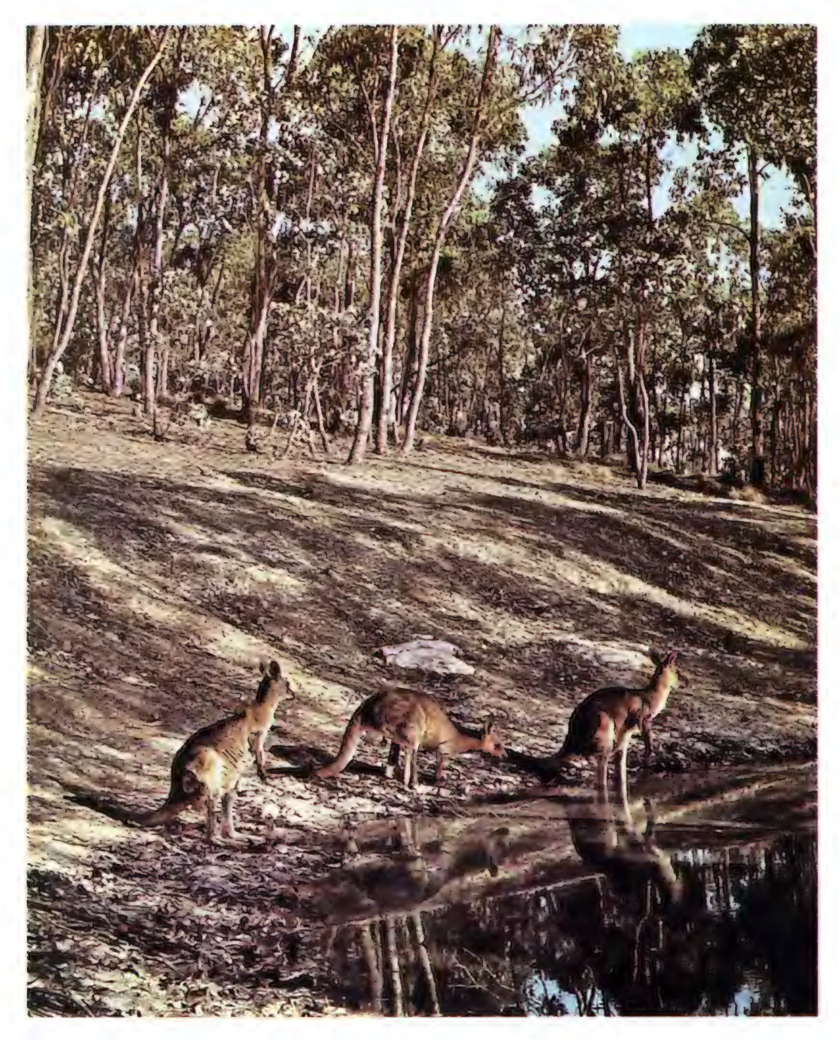
слабощелочной реакцией. Под северными саванновыми редколесьями формируются выщелоченные красно-бурые (железистые тропические) аллитные и ферраллитные почвы, кислые, с 2—3% гумуса в верхнем горизонте; в иллювиальном горизонте содержится значительное количество карбонатов и окислов железа. Характер почв во многом зависит от материнской породы. Часто почвы формируются на древних красноцветных ферраллитных или латеритных корах; местами они малоразвитые скелетные и каменистые. На продуктах выветривания карбонатных и основных вулканических пород развиты черные тропические почвы со щелочной реакцией и небольшим содержанием гумуса (1,5—2,5%). Своеобразны почвы на тяжелых глинистых породах аллювиальных и пластовых равнин (вертисоли) — темноцветные монтмориллонитовые слитые, щелочные, содержащие карбонаты, местами солонцеватые, с 2,5—3,0% гумуса. В сухую погоду они разбиты сетью глубоких трещин, которые после дождей заплывают и создают своеобразный микрорельеф (гильгаи, или крабхоул).

Растительность саванн образована злаковыми сообществами, кустарниками и редколесьями, создающими разнообразные сочетания. Для опустыненных саванн характерен злаковый покров, над которым местами разбросаны невысокие деревья. Тропические пустыни на востоке, преимущественно на легких почвах, переходят в растительность, близкую к малли-скрабу, с невысокими деревцами акаций (Acacia aneura) и ксерофитными злаками (Aristida, Eragrostis); далее к востоку сомкнутость крон акаций постепенно увеличивается до 10—30%. Для тяжелых слитых темноцветных почв характерны злаковые саванны из митчелловой травы (Astrebla lappaceae, A. pectinata) с покрытием 30—70%. По мере увеличения осадков появляются другие виды злаков (Dichanthium, Eulalia, Bothriochloa). На севере тропические пустыни сменяются субэкваториальными опустыненными саваннами (tree steppe) с редкими (сомкнутость менее 10%) и невысокими (ниже 10 м) эвкалиптами (Eucalyptus dichromophloia, на скалистых холмах — E. brevifolia) с разреженным покровом из ксерофитных злаков (Triodia, Plectrachne pungens).

К типичным саваннам можно отнести пространства, где аридные редколесья (open woodlands) со злаковым покровом сочетаются с открытыми травяными сообществами из тех же злаков (в основном на более сухих междуречьях). Редколесья образованы преимущественно эвкалиптами (Eucalyptus dichromophloia, E. polycarpa, E. crebra, E. orgadophylla, E. populnea и др.), среди которых на севере, где усиливается контрастность сезонов, появляются виды, сбрасывающие листья в сухое время года (например, E. alba). Сомкнутость крон остается незначительной (менее 10%), но древостой становится выше (более 10 м). В травяном покрове преобладают различные злаки (Aristida, Dichanthium, Bothriochloa, Themeda, Triodia и др.). На юго-востоке, в собственно тропической части зоны, с несколько более равномерным выпадением осадков под редким пологом эвкалиптов (Eucalyptus melanophloia, E. tetradonta) развит ярус низких деревьев или кустарников. Здесь же на мощных глинистых почвах распространен так называемый открытый лес, или бригелоу, из невысокой акации (Acacia harpophylla) с кустарниковым ярусом (Eremophila mitchellii, Geijera parvifolia), иногда с участием других деревьев (Casuarina cristata, Eucalyptus populnea, Brachychiton rupestre); на более сухих солонцеватых почвах встречается кипарисовая сосна (Callitris glauca).

Переход к северной подзоне очень нечеткий. Она выражена на северных полуостровах (Кейп-Йорк, Арнемленд) и представлена открытыми (парковыми) лесами с развитым злаковым покровом. Верхний ярус высотой 10—30 м и сомкнутостью 30—70% образован вечнозелеными эвкалиптами (Eucalyptus tetradonta, E. miniata и др.), в нижнем встречаются листопадные породы, иногда пальмы (Livistona), во влажный период развивается густой травяной покров, местами (на полуострове Кейп-Йорк) выражен густой кустарниковый ярус.

Особенности растительного покрова островов Океании будут рассмотрены ниже.


Большие серые кенгуру

По характеру животного населения саванны во многом сходны с пустынями. Здесь также обитают различные сумчатые, в том числе большой рыжий кенгуру; много пресмыкающихся. Значительно богаче орнитофауна; чаще встречается страус эму, в кустарниковых зарослях обитают эндемичная сорная курица, австралийская дрофа, несколько видов попугаев, дрозды, сороки, вороны, трясогузки и другие, из хищных — длиннохвостый орел, австралийский орлан. Вокруг соленых озер и временных болот водятся белая цапля, черный лебедь, баклан, выпь, утки, ибис и др.

Большая часть территории саванн используется в качестве пастбищ для крупного рогатого скота и овец. Менее значительные площади распаханы под посевы зерновых, местами на прибрежных равнинах залива Карпентария — под плантации сахарного тростника и других тропических культур.

Низменные приморские равнины. Вдоль берегов заливов Карпентария, Жозеф-Бонапарт, Кинг, в литоральной полосе, где высота приливов местами достигает 10 м, распространены мангровые заросли и соленые марши. На севере в манграх известно до 30 видов, к югу видовой состав беднеет, и постепенно остается лишь Avicennia marina. В береговой полосе встречаются также заросли суккулентов (в основном Arthrocnemum) и травяные сообщества (Sporobolus virginicus, виды Xerochloa, Chloris, Eragrostis, Panicum). К заливу Карпентария с юга примыкает обширная равнина, сложенная современным и древним аллювием, приуроченная к прогибу в фундаменте Австралийской платформы. Равнина расчленена густой, но неглубокой сетью рек, широко разливающихся во время летне-осенних паводков; много небольших временных озер. Глинистые междуречья в южной части рав-

нины заняты опустыненной злаковой саванной с митчелловой травой и другими злаками, в более влажной приморской части — с Dichanthium и др. На более легких почвах доминируют низкие редколесья из чайного дерева, или «дерева с бумажной корой» (Melaleuca viridiflora и др. виды), с покровом из аристиды и золотобородника (Chrysopogon). В южной части древесный ярус более разнообразен, в нем появляются аталая (Atalaya hemiglauca) листопадная баухиния (Bauchinia cunninghamii). Для периодически затопляемых низких пространств характерны травяные сообщества (Dichanthium) с разбросанными эвкалиптами (Eucalyptus microtheca). На аллювиальных глинистых равнинах бассейна Фицрой встречаются листопадные редколесья из баухинии и терминалии со злаковым покровом (Astrebla, Dichanthium, Chrysopogon).

Саванны занимают часть южной береговой аллювиальной равнины Новой Гвинеи, относящейся также к Австралийской платформе. Равнина лежит в барьерной тени Центрального нагорья, и в ее прибрежной части выпадает менее 1500 мм осадков в год. Здесь распространены сообщества жестких злаков, главным образом аланг-аланга (Imperata arundinacea), и редколесья из мелалеуки (Melaleuca leucadendron), а также из эвкалиптов, банксий, акаций.

Внутренние аллювиальные равнины. Распространены вдоль временных водотоков, стекающих с западных склонов Большого Водораздельного хребта (Джорджина, Дайамантина, Куперс-Крик и др.), в так называемой Стране каналов (Channels country) на границе с пустынями. Преобладает злаковая саванна, характер которой зависит от времени и продолжительности затопления. Летние паводки способствуют разрастанию Echinochloa turneriana, Panicum whitei; после зимних паводков вегетируют Trigonela suavissima, Craspedia sp. Во влажных депрессиях произрастают высокие многолетние злаки (Eragrostis australasia), небольшие кустарники (Muehlenbeckia cunninghamii), вдоль русл — низкие эвкалипты (Eucalyptus microtheca) и акации (Acacia cambagei).

Возвышенные пластовые равнины. Широкие пластовые равнины высотой 200—300 м занимают восточную окраину обширного прогиба эпипалеозойской платформы (Большой Артезианский бассейн). Наиболее приподнятая часть — плато Дайамантина на меловых мергелях, слабо расчлененное верховьями криков, с тяжелыми темноцветными слитыми почвами, покрыто злаковой саванной из митчелловой травы. На более низких сухих равнинах с легкими грунтами к югу и западу распространены невысокие акациевые (Acacia aneura) редины с ксерофитными злаками, постепенно переходящие в тропическую пустыню. Полуостров Дампир-Ленд в северо-западной части материка представляет собой невысокие плато на меловых породах с легкими почвами, занятыми низким открытым эвкалиптовым редколесьем пиндан (Eucalyptus dichromophloia) с довольно густым ярусом из кустарниковой акации (Acacia timida) и злаковым покровом (Plectrachne, Chrysopogon).

Известняковые плато. Основная часть плато Баркли (200—300 м) сложена кембрийскими известняками, расчленена руслами временных водотоков и сильно закарстована (воронки, провалы, пещеры, карстовые озера). Поверхность покрыта преимущественно злаковниками из митчелловой травы, по окраинам — низкими эвкалиптовыми редколесьями (Eucalyptus argillacea, E. terminalis) с кустарниковыми акациями. Карстовый район на девонских известняках примыкает с юго-запада к хребту Кинг-Леопольд. Меловые карстующиеся известняки выходят на полуострове Дампир-Ленд и местами на плато Дайамантина, где они заняты акациевыми редколесьями (Acacia georginae) с эфемеровыми злаками (Aristida, Enneapogon) и разнотравьем (Helipterum) на черных тропических почвах.

Песчаниковые плато. Приподнятые участки Австралийской платформы, перекрытые горизонтально залегающими протерозойскими песчаниками (местами с покровом мезозойских пород), образуют плато Арнемленд (до 380 м), расчлененное реками на останцовые массивы с широким развитием латеритной коры, и Кимберли (до 776 м), глубоко

расчлененное эрозией на отдельные платообразные и хребтообразные массивы. Преобладают эвкалиптовые редколесья с участием листопадных видов и злаковым покровом (Sorghum, Eriachne, Chrysopogon и др.). На юге они сменяются опустыненной саванной с Triodia, Plectrachne и редкими эвкалиптами.

Возвышенные цокольные равнины на кристаллическом фундаменте. Встречаются небольшими участками в западной части саванновой зоны (на западе полуострова Арнемленд, восточнее плато Кимберли и др.). Рельеф обычно плоскохолмистый, поверхность каменистая, с эвкалиптовыми рединами и редколесьями и злаковым покровом.

Базальтовые плато. На Австралийской платформе встречаются покровы кембрийских базальтов с плодородными темноцветными почвами и густым травостоем из митчелловой травы и других злаков. На востоке денудированные складчатые сооружения Большого Водораздельного хребта часто перекрыты более молодыми (палеоген-неогеновыми) базальтовыми покровами, также с темноцветными почвами и более влажными злаковниками (Dichanthium, Eulalia, Bothriochloa), открытыми или с разреженным эвкалиптовым древостоем.

Глыбовые краевые горы докембрийской платформы. По периферии плато Кимберли возвышаются небольшие кристаллические хребты Кинг-Леопольд (936 м), Дьюрак (914 м), Мак-Клинток. Сухая каменистая поверхность занята эвкалиптовыми саванновыми редколесьями (большей частью опустыненными).

Складчато-глыбовые низкогорья на герцинских структурах. Северная часть Большого Водораздельного хребта — сводовое поднятие, сложенное преимущественно палеозойскими породами, прорванными гранитными интрузиями. Поднятие расчленено верховьями временных водотоков и довольно слабо выражено в рельефе; преобладающие высоты водоразделов — 500—700 м, максимальная — 975 м. Между ним и береговыми хребтами расположены межгорные впадины, заполненные мезозойскими и третичными осадками, с холмистым эрозионным рельефом. Впадины разделены невысокими хребтами и отрогами. Для котловин, лежащих в дождевой тени береговых хребтов, типичны акациевые редколесья бригелоу. Поясность в горах слабо выражена. Горы покрыты довольно высокими (до 30 м) эвкалиптовыми редколесьями, на юге часто с нижним ярусом из каллитриса, акаций, казуарин, на севере — со злаковым покровом. На сухом западном склоне древостой становится более низким и разреженным, в травяном покрове часто преобладает Triodia.

Коралловые острова (атоллы). Широко распространены в Тихом океане между 29° с. ш. и 31,5° ю. ш. Атоллы имеют кольцеобразную форму, поскольку формируются вокруг вершин подводных вулканов. Площадь их невелика — до нескольких квадратных километров (самый большой — 43 км^2), чаще менее 1 км^2, ширина кольца — десятки метров, возвышаются над уровнем океана всего лишь на несколько метров. Внутри атолла находится лагуна, площадь которой может достигать нескольких сот (реже — тысяч) квадратных километров. Своеобразие природы атоллов определяется их молодостью (большинство существует несколько тысячелетий), островной изоляцией и удаленностью от центров расселения растений и животных, однообразием местообитаний, карбонатностью и сильной водопроницаемостью субстрата. Почвенно-грунтовые воды залегают близко к поверхности и большей частью засолены. Почвенно-растительный покров подвергается воздействию ураганов, волн, соленых брызг и отличается неустойчивостью. Атоллы относятся к разным климатическим зонам, но указанная специфика условий придает геосистемам значительную общность. На отдельном атолле число видов высших растений обычно составляет всего 30—50. Типичны несложившиеся группировки из жестких злаков, кустарников, а также панданусы, рощи кокосовых пальм (Cocos nucifera). Наиболее сухие атоллы, получающие менее 800 мм осадков в год, эквивалентны опустыненным саваннам. Здесь нет кокосовых пальм, распространены ксерофитные кустарники. При осадках от 800 до 1500 мм кокосовая пальма плодоносит лишь периодически. На крупных атоллах





Кальдера на острове Мауи (Гавайские острова)

Остров Санта-Крус (острова Галапагос)

(например, Фунафути на островах Тувалу) с внешней (океанической) стороны на коралловом валу произрастают панданусы (Pandanus tectorius), кустарники сцевола (Scaevola frutescens) и турнефорция (Tournefortia argentea), а также рощи кокосовой пальмы. В пониженной и более влажной внутренней части кольца состав деревьев и кустарников разнообразнее (Guettardia speciosa, Ochrosia sp. и др.), в покрове — папоротники (Игнатьев, 1979). Животный мир беден; отсутствуют наземные млекопитающие, из позвоночных имеются ящерицы, много морских птиц. Биота испытала существенное человеческое воздействие: выращиваются кокосовая пальма (частично она первична), хлебное дерево и другие культуры, интродуцированы домашние животные, завезены крысы и кролики. Почвообразовательный процесс слабо выражен; разложение растительной массы заторможено из-за отсутствия термитов, а также травоядных млекопитающих. Слаборазвитые карбонатные почвы плохо удерживают влагу, реакция их щелочная, в верхней части накапливается до 20% гумуса, в них много фосфора, но мало калия и азота. Часто поверхность усыпана коралловой крошкой.

Вулканические острова. Вулканические острова Океании связаны со структурами океанического дна — крупными подводными вулканическими хребтами на гигантских разломах или с подводными сводовыми поднятиями. Вулканы сформированы жидкими базальтовыми лавами и относятся к типу щитообразных. К саванновым ландшафтам принадлежат, как правило, лишь подветренные склоны многих островов. Вершинами крупнейшего и высочайшего подводного вулканического хребта служат Гавайские острова. Здесь существует более 200 вулканов. Самый большой остров Гавайи образован пятью вулканами, из них высочайшие — потухший Мауна-Кеа (4205 м) и действующий Мауна-Лоа (4170 м), а самый активный — Килауэа (1247 м). На юго-востоке Тихого океана находятся вулканические острова Галапагос с действующими вулканами (до 1707 м), Хуан-Фернандес (до 1650 м), остров Пасхи (539 м) и др. К вулканическим островам Океании относятся Маркизские (до 1259 м), западная цепь островов Тонга (1125 м), острова Общества (2241 м на острове Таити) и др. Многие архипелаги (Лайн, Туамоту и др.) представляют собой цепи подводных вулканов с коралловы-



Игуана на островах Галапагос

ми островами и небольшими одиночными надводными вулканическими вершинами. Большинство вулканических островов окружено коралловыми рифами.

Органический мир вулканических островов отличается относительной бедностью и высоким эндемизмом (на Гавайских островах около 90% видов растений — эндемики), однако он значительно богаче и разнообразнее, чем на атоллах. Наибольшей аридностью выделяются острова Галапагос, которые по существу должны быть отнесены к зоне тропических пустынь (или полупустынь) Южной Америки. В прибрежной полосе господствуют суккулентные кустарники и жесткие травы (Sida fallax). Выше 200—300 м — узкий пояс туманов с мохово-лишайниковым редколесьем, в котором преобладает скалезия (Scalesia pedunculata), а выше 300 м — гуава (Psidium galapagenium). Над этим поясом снова господствуют ксерофитные кустарники (Miconia) и травы. На этом архипелаге встречаются реликтовые гигантская черепаха и ящерица игуана, а также многочисленные птицы, представленные как тропическими видами (попугаи), так и антарктическими (пингвины, чайки и др.).

На Гавайских островах подветренные южные и юго-западные склоны до высоты 300—600 м заняты сообществами ксерофитных трав (Heteropogon contortus, Cynodon dactilon) с редкими деревьями, иногда с небольшими рощами пандanусов, казуарин, охиа (Metrosideros), вилли-вилли (Erythrina monosperma); на склонах Мауна-Кеа — сильно истребленные редколесья софоры (Sophora chrysophylla). В сухих котловинах доминируют жесткие злаки и колючие кустарники, встречаются единичные австралийские акации (Acacia coa). Сухие травяные и кустарниковые саванны есть и на подветренных склонах Маркизских островов (до высоты 800 м), островов Тонга и некоторых других.

Складчато-глыбовые и вулканические горы кайнозойского складчатого пояса. Саванны встречаются на подветренных склонах некоторых островов Меланезии. В Новой Каледонии, на юго-западном побережье которой выпадает всего 700—800 мм осадков в год, саванны занимают прилегающие холмистые предгорья на осадочных породах разного возраста и отчасти внутреннее нагорье на вулканогенных толщах. Характерны редколесья из невысокого ниаули (Melaleuca quinquenervia) с покровом из бородача, аристиды, аланг-аланга. На горстообразных массивах главных островов Фиджи (Вити-Леву и Вануа-Леву) саванны приурочены к северной и северо-западной периферии, находящейся в дождевой тени. Здесь распространены редколесья из казуарин, пандануса, группы акаций со злаковым покровом.

ТРОПИЧЕСКИЕ ВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Гумидные тропические ландшафты с вечнозелеными лесами в сущности имеют экспозиционный (дождевой) характер; в основном они приурочены к наветренным склонам гор, чередуясь с саваннами на подветренных. На материке ландшафты этого типа занимают небольшую часть прибрежных склонов Восточно-Австралийских гор к северу от 29° ю. ш. (между Куктауном и Ингемом) шириной не более 50—60 км. В Океании сюда относятся многие острова, лежащие между тропиками; субэкваториальные ландшафты с листопадными или листопадно-вечнозелеными лесами здесь практически отсутствуют.

В материковой части средние температуры самого холодного и самого теплого месяцев составляют соответственно около 20° и около 27°, на остро-



Остров в тропической Океании (архипелаг Луизиада)

вах они достигают 24 и 29°. Абсолютный минимум не ниже 10°. Климат в основном слабоморской. Средние годовые амплитуды температур в периферических районах 6—7°, с приближением к экватору они постепенно уменьшаются, и зимняя температура повышается. Суточные амплитуды также наиболее значительны на периферии (в Нумеа, на Новой Каледонии, до 14° в сентябре). Теплообеспеченность высокая (суммы активных температур 8500—9500°). Осадки поступают главным образом с пассатом — северо-восточным в северном полушарии и юго-восточным — в южном. Максимум обычно приходится на лето (на западе он усиливается муссонным эффектом). В области барьерного подножия на северо-востоке Квинсленда за год выпадает до 2000 мм, местами до 3500 мм осадков; дождливый период продолжается с декабря по апрель, в феврале—марте месячное количество превышает 400 мм. Зимой количество осадков сокращается до 40 мм в месяц, коэффициент увлажнения в течение двух — шести месяцев может опускаться ниже 1, но не бывает ниже 0,25; сухого периода здесь нет. Сходный режим увлажнения наблюдается на тропических островах Океании. Обращенные к пассату склоны получают до 2000—4000 мм осадков (на Гавайских островах — местами значительно больше). Здесь выражены два сезона: относительно сухой и прохладный (с мая по сентябрь или октябрь — в южном полушарии) и влажный жаркий (ноябрь — апрель). Однако сезонные контрасты увлажнения сглажены. Самые обильные осадки (до 300—400 мм в месяц) выпадают в марте — апреле, наименьшее количество их обычно приходится на июнь — август, когда месячное количество может быть менее 100 мм, но и в это время оно либо превышает величину испаряемости, либо в течение двух — четырех месяцев несколько ниже ее, так что сухой период не выражен. Над островами часто проносятся тропические циклоны, сопровождаемые ураганным ветром.

Преобладающие почвы влажных тропических лесов в различной степени ферраллитизированы (тропические железистые). Они формируются на разных материнских породах, местами на латеритной коре выветривания. Широко распространены почвы на вулканических породах разного возраста, большей частью находящиеся в средней стадии ферраллитизации; они имеют слабокислую реакцию, содержат до 20% гумуса, относительно богаты кальцием и фосфором. На древних лавовых покровах, где сильнее выражена ферраллитизация, гумусность падает до 7%, увеличивается содержание железа и алюминия, возрастает кислотность (pH до 4,4). На базальтовых покровах Гавайских островов при достаточном увлажнении формируются плодородные железисто-гумусовые ферраллитные почвы, а при избытке влаги — малогумусные ферсиаллитные. На осадочных породах горных склонов почвы бурые лесные маломощные и каменистые, но достаточно плодородные; на древних корах выветривания — сильно ожелезненные малоплодородные; на атоллах, коралловых известняках морских террас, на известняковых и мергелистых плато — крас-

ноцветные гумусово-карбонатные, на приподнятых атоллах — суглинистые ферраллитные карбонатные. Для среднегорного пояса туманов с сырыми низкими лесами типичны кислые ненасыщенные горно-торфянистые почвы с торфяным горизонтом мощностью до 15 см.

Растительность тропических лесных ландшафтов представлена вечнозелеными дождевыми лесами (листопадные деревья редки), близкими по флористическому составу к индо-малайским, однако виды диптерокарповых здесь отсутствуют. По внешнему виду, сложности структуры, обилию лиан и эпифитов, наличию каулифлории, досковидных корней они напоминают экваториальные леса, но значительно беднее их, и древостой ниже (основной ярус обычно не выше 30 м). Среди древесных пород материковых лесов — серебряное, или железистое, дерево (Argyrodendron perulatum), гревиллея (Grevillea), тристания (Tristania), флиндерсия (Flindersia), элеокарпус (Elaeocaprus grandis), некоторые хвойные, в том числе высокий каури (Agathis robusta) и подокарпусы, до 26 видов пальм (Archontophoenix alexandrae, Kentia, Livistona australis и др.), много лиан, в том числе пальма ротанг (Calamus), древовидных папоротников (Alsophila, Dicksonia, Cyathea), эпифитных орхидей. Эти леса сильно истреблялись, к 1974 г. они сохранились на площади 759 тыс. га, что составляет $^{1}/_{3}$ первичной территории (Ecological biogeography of Australia, vol. 1, 1981).

Растительный покров островов отличается разнообразием в зависимости от возраста суши, близости к материковым центрам расселения растений, размеров территории и набора местообитаний. На мелких (в особенности коралловых) и отдаленных островах флора беднее, чем на крупных и расположенных ближе к австрало-азиатским массивам суши. Если на Новой Гвинее известно 20—25 тыс. видов растений, то на Новой Каледонии — около 3000 (из них более 80% — эндемики), на Гавайских островах — 1700 (около 90% эндемиков), на островах Фиджи — 1100 (более 50% эндемиков), на Самоа и Таити — по 600 видов. Для влажных горных склонов типичны вечнозеленые леса; в их составе представители семейств Guttiferae, Myrtaceae, Proteaceae, Lauraceae, Araliaceae, хвойные (араукарии, каури, подокарпусы). Верхний ярус достигает высоты 30—45 м, среди его характерных видов — охиа, или пахутакава (Metrosideros), рейнольдсия (Reynoldsia pleiosperma), элеокарпус (Elaeocarpus) и др. Во втором ярусе растут пальмы, древовидные папоротники (последние достигают на Новых Гебридах и в Новой Каледонии 20—30 м). Много эпифитов, но среди них нет мхов и лишайников. Подобный тип леса распространяется до 1000—1400 м; выше расположен пояс туманов с низкими сырыми моховыми лесами с подокарпусами, видами Dacrydium, Rapanea и др., с множеством эпифитов и папоротников. С дальнейшим нарастанием высот количество осадков уменьшается (высотный уровень максимальных осадков сильно колеблется в зависимости от местных условий); наиболее высокие вершины заняты кустарниковыми зарослями, близкими к верещатникам (с видами Rhododendron, Vaccinium, многими представителями Myrtaceae и др.). Тропические леса сильно нарушены. Подсечно-огневая система земледелия привела к распространению вторичных злаковых сообществ, папоротников, кустарников.

Для тропических лесов на материке характерно довольно богатое животное население. Здесь встречаются древесный и мускусный кенгуру, сумчатая белка, сахарная белка, валлаби, кускусы, сумчатая куница, поссумы, плотоядная летучая мышь. Много птиц, в том числе попугаи, казуар, райская птица, сорные курицы (лесная и кустарниковая), голуби и др. Среди пресмыкающихся — аметистовый питон, коричневая змея, зеленая агама, черепахи, ящерицы, вараны. Животный мир островов значительно беднее. Из позвоночных наиболее многочисленны птицы (в Новой Каледонии — 68 видов, на островах Фиджи — 57, на Новых Гебридах — 95, в более отдаленных архипелагах — по 15—30 видов). Из млекопитающих встречаются лишь летучие мыши (ха-



Приморский ландшафт островов Фиджи

рактерны растительноядные летающие лисицы), завезены мыши и крысы. На крупных островах известны некоторые змеи (удав, питон и др.), ящерицы, гекконы, игуаны. Отсутствуют пресноводные рыбы. Разнообразны насекомые (на Гавайских островах, например, около 5 тыс. видов).

Низменные приморские равнины. Распространены ограниченно на материке и крупных гористых островах. Это небольшие аллювиальные равнины и дельты рек (например, на острове Вити-Леву, в Новой Каледонии), окаймленные мангровыми зарослями и пляжами, с береговыми лесами (панданус, кокосовая пальма и др.) и остатками многоярусных лесов из араукарии, фикусов, пальм, местами сандалового дерева (Santalum austrocaledonicum) и др. Нередко береговые равнины образованы плейстоценовыми и голоценовыми морскими террасами, сложенными коралловыми известняками. Сюда же можно отнести поднятые атоллы (например, остров Науру, северную часть Гуама, острова Луайоте) обычно до 60—70 м высотой. Здесь сильно развит карст, нередко с останцовыми формами.

Складчато-глыбовые горы на палеозойских складчатых структурах. В пределах этой группы ландшафтов Восточно-Австралийские горы достигают 1611 м и подступают к самому побережью Кораллового моря, образуя скалистые берега. Горы сложены гранитами, докембрийскими кварцитами, отчасти базальтами и расчленены каньонами. Влажные тропические леса наиболее хорошо развиты на базальтах. Они сохранились лишь в труднодоступных районах и часто сочетаются с разреженными эвкалиптовыми лесами более сухих склонов; выше 1000 м они переходят в араукариевые леса с участием каури и подокарпуса.

Складчато-глыбовые и вулканические горы кайнозойского складчатого пояса островных дуг. Острова Меланезии и западной Микронезии относятся к подвижной Австрало-Азиатской системе островных дуг. В основе своей они сложены смятыми в складки осадочными толщами и интрузиями, в значительной степени перекрытыми молодыми вулканическими образованиями. Сложный гористый рельеф включает складчатые и складчато-глыбовые поднятия, лавовые плато, вулканические конусы; большинство островов окаймлено береговыми или барьерными коралловыми рифами. К тропической лесной зоне принадлежат главным образом южные архипелаги Меланезии: Новые Гебриды (до 1810 м), в осевой части которых поднимается цепь действующих вулканов (до 1449 м); Фиджи — сильно раздробленная глыбовая структура с наса-

женными вулканами (1322 м на острове Вити-Леву, 1031 м на острове Вануа-Леву) и одиночными вулканическими островами; Новая Каледония — в основном плоскогорье (1610 м) на ультраосновных породах (перидотиты, серпентиниты), на западе — с холмистым рельефом на смятых в складки осадочных породах, местами с карстом в эоценовых известняках; острова Тонга (1125 м) и Кермадек с цепью вулканов на подводном хребте (продолжением его служат горы Новой Зеландии). Марианские острова — также островная дуга с действующими и потухшими вулканами на подводном хребте (внутренняя часть дуги, 965 м) и складчатыми структурами из эоценовых и миоценовых осадочных и вулканогенных пород (внешняя часть дуги).

Ландшафты островов отличаются контрастностью увлажнения, пестротой и фрагментарностью. Почти на всех в дождевой тени есть участки саванн, но преобладают влажные тропические леса в различной степени сохранности и более или менее специфические для разных островов. В Новой Каледонии наиболее богатые леса с представителями семейств Guttiferae (виды Monrousiera, Calophyllum), миртовых, протейных, лавровых, аралиевых и других приурочены к метаморфическим и осадочным бескарбонатным породам. Для ультраосновных пород характерны каури (до высоты 850 м) и араукарии, часто южный бук (Nothofagus). На мощных ферраллитных корах распространены редколесья с преобладанием Arillastrum gummiferum (высокое, до 50 м, дерево из араукариевых) и густым подлеском. Большая часть этих редколесий замещена вторичными саваннами и редколесьями из ниаули (Melaleuca). В поясе 1100—1300 м произрастает «туманный лес», для которого характерны невысокие деревья, покрытые эпифитами, и мощный моховой покров. Выше, на железистых панцирях, распространен своеобразный маквис из жестколистных кустарников.

На острове Вити-Леву влажные горные леса распространены до высот 1200—1400 м (кроме сухого северо-запада). В их составе — каури, подокарпус, дакридиум, многочисленные лиственные породы (тунг Aleurites mohuana, Bischofia javanica, Intsia bijuga, виды Aglaia, фикусы, пальмы и др.). Выше расположен пояс туманных моховых лесов с господством дакридиума, подокарпуса и участием ряда других видов деревьев. Сходный характер имеют леса Новых Гебрид.

Вулканические острова. В эту группу входят острова-вулканы океанического дна (вне системы островных дуг), в том числе Гавайские (подробнее о них см. выше), Самоа (Савайи, 1597 м; Уполу, 1100 м; Тутуила, 652 м; Тау, 917м), отдельные острова из Каролинских (Понапе, 750 м; Трук, 452 м), Общества (Таити, 2241 м), Маркизских (до 1250 м). Обычно они окружены коралловыми рифами. Типичные тропические леса сохранились лишь местами на крутых влажных горных склонах, в частности на островах Самоа, где они приближаются к лесам экваториального типа с густым высокоствольным древостоем (рейнольдсия, элеокарпус и др.), гигантскими древовидными папоротниками и лианами. На высоте около 1200 м эти леса сменяются низкоствольными (до 15 м) туманными (Rapanea, Xylosma, Vaccinium, Piper, древовидные папоротники; ветви покрыты мхами и лишайниками) на очень кислых торфянистых почвах. Густые леса встречаются на острове Таити, на наветренных склонах Маркизских островов. Высотная поясность наиболее полно выражена на влажных склонах Гавайских островов, но характер ее очень сложный из-за пестроты увлажнения и многочисленных переходных вариантов лесной растительности. Влажные тропические леса на наветренных склонах занимают пояс от 600—700 до 1600—1700 м (ниже обычны смешанные листопадно-вечнозеленые леса); в их составе — охиа (Metrosideros), древовидные папоротники, густой подлесок. Выше 1400—1500 м количество выпадающих осадков увеличивается, и появляются низкие туманные леса, верхний предел которых местами достигает высоты 3000 м (на склонах Мауна-Лоа — 2000 м). Над границей леса — заросли кустарников, высокотравные и низкотравные луга. На самых вы-



Атолл Дейнджер (острова Кука)



Остров Таити

соких скалистых вершинах встречаются только лишайники и некоторые папоротники; в течение нескольких месяцев в году здесь лежит снежный покров. В кратерах древних вулканов (2000—3000 м) сформировалась своеобразная растительность с древовидными лобелией (Clermontia haleacalensis), серебролистом (Argyroxiphium sandvicense) и геранью, кустистыми лютиками, двумя видами орхидей, малиной (Rubus hawaiensis), папоротниками.

Коралловые острова. Атоллы влажной тропической зоны (некоторые острова из Маршалловых, Гилберта, Туамоту и др.) отличаются повышенным атмосферным увлажнением, но основные черты их природы те же, что и на саванновых атоллах. Первичная растительность почти не сохранилась. Характерны рощи кокосовых пальм (здесь они регулярно плодоносят), культивируется также хлебное дерево; на каменистых валах разбросаны панданусы, вокруг лагун встречаются некоторые другие древесные породы (Guettarda speciosa, Calophyllum inophyllum и др.) с высокотравьем, папоротниками (Asplenium) и злаками.

СУБЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ СЕЗОННОВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Типичные субэкваториальные ландшафты с листопадно-вечнозелеными лесами занимают лишь северные окраины полуостровов Арнемленд и Кейп-Йорк. Отличительная их особенность — резко выраженная смена сухого и влажного сезонов при общем значительном количестве годовых осадков (1500—2000 мм), превышающем величину испаряемости. Подавляющая часть осадков выпадает в период северо-западного экваториального муссона (декабрь — апрель), в это время коэффициент увлажнения выше 1; в январе — марте месячное количество осадков превышает 300 мм. С июня (июля) по октябрь, когда господствует сухой юго-восточный пассат, месячная норма осадков местами падает до 5 мм и менее, а коэффициент увлажнения — до 0,25 и ниже. На субэкваториальных островах Океании (некоторые из Соломоновых и др.) также намечается муссонный ритм увлажнения, зимой месячное количество осадков может падать до 100 мм или несколько ниже, и сухой период практически не выражен; господствуют вечнозеленые леса. Запасы

тепла в субэкваториальных ландшафтах велики; сумма активных температур выше 10 000°, средние месячные температуры находятся в пределах 25—28°.

Режим стока характеризуется резкой сезонностью. Обычно в феврале — марте проходят бурные паводки; муссонные дожди способствуют энергичной эрозии. В сухой сезон русла многих рек безводны.

На плакорных равнинах (плато) формируются маломощные каменистые ферсиаллитные почвы. Местами сохранились древние латеритизованные коры с железистыми конкрециями; почвы на них кислые каолинитовые.

Растительный покров представлен полулистопадными невысокими «муссонными» лесами (виды Bombax, Ficus, Barringtonia, Buchanania, Canarium и др.) с лианами и папоротниками; орхидеи встречаются редко, травяной покров почти отсутствует. На более сухих дренированных местообитаниях плато эти сообщества сменяются высокоствольными эвкалиптовыми лесами (E. tetradonta, E. miniata) с редким кустарниковым подлеском и высоким травяным покровом. Во втором ярусе — пальмы (Livistona benthamii, L. humilis), пальмовидные саговники (Cycas media) и мелалеука (Melaleuca leucodendron).

Низменные приморские равнины. В заливах и эстуариях полуострова Арнемленд распространены мангровые заросли. В прибрежной полосе встречаются панданус, заросли бамбука. В устьях рек, затопляемых в паводок, на тяжелом аллювии преобладает густой злаковый покров из дикого риса (Oryza) и болотницы (Eleocharis). В речных долинах Арнемленда встречаются древние саговники (Macrozamia, Bowenia).

Возвышенные пластовые равнины и песчаниковые плато. К этой группе ландшафтов можно отнести северную окраину песчаникового плато Арнемленда и равнины крайней северной оконечности полуострова Кейп-Йорк на меловых осадочных породах. Растительный покров представлен в основном парковыми эвкалиптовыми лесами высотой до 30 м с некоторыми листопадными видами и пальмами во втором ярусе.

ЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ ВЛАЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ЛАНДШАФТЫ

Экваториальные постоянно-влажные ландшафты занимают большую часть Новой Гвинеи (за исключением крайнего низменного юга) и северные острова Меланезии — архипелаг Бисмарка, Соломоновы и некоторые прилегающие к ним более мелкие. В типичных условиях климат отличается ровным ходом температуры со средними месячными около 27° и средней годовой амплитудой менее 1°, высокой относительной влажностью, обильными осадками. За год, как правило, здесь выпадает более 2500 мм (местами у барьерного подножия — до 5000—7000 мм). Коэффициент увлажнения *K* в среднем за год выше 2, и его средние месячные значения не опускаются ниже 1, за исключением некоторых южных и восточных районов, которые можно рассматривать как переходные к субэкваториальным ландшафтам (здесь *K* в течение одного-двух месяцев может быть ниже 1). Наибольшее количество осадков поступает с летним экваториальным муссоном (декабрь — май); зимой дожди приносит юго-восточный пассат, весной и осенью выпадают зенитальные дожди. Внутригодовое распределение осадков зависит в значительной степени от местных орографических условий; самым влажным месяцем (более 300 мм осадков) может быть март, апрель или май, но местами июль и др. Меньше всего осадков выпадает в мае — октябре. Вблизи экватора отношение осадков самого влажного и самого сухого месяцев составляет от 1,5:1 до 2,5:1. К югу и востоку это отношение достигает 4:1 — в основном за счет сокращения зимних осадков, особенно на подветренных по отношению к пассату склонах, где ощущается некоторая засушливость. Но и в подобных условиях наименьшая месячная норма осадков лишь немногим ниже 100 мм.

Слой стока превышает 1000 мм, он относительно равномерно распределяется в году, хотя обычны сильные дождевые паводки и снижение расходов зимой. На Новой Гвинее есть крупные полноводные в течение всего года реки (средний годовой расход Флай составляет около

Побережье Новой Гвинеи с экваториальными лесами

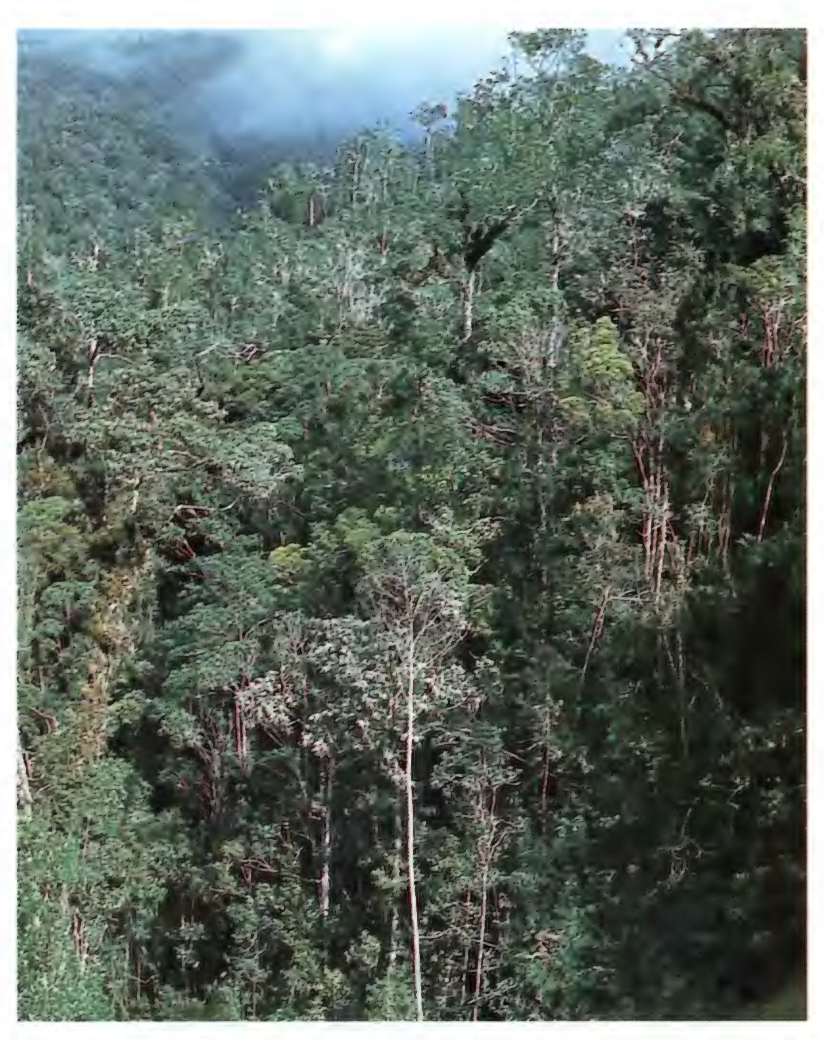
4500 м^3/с). Реки несут большое количество взвешенных частиц. Общее поднятие суши и частые землетрясения содействуют развитию денудационных процессов. Энергичная эрозия свойственна не только горным, но и равнинным ландшафтам; для горных склонов характерны обвалы и оползни.

Основной тип почв — красно-желтые латеритные, в горах — горные латеритные оподзоленные (под влажным вечнозеленым лесом). Эти почвы сильно выщелочены, бедны фосфором, калием и азотом. С высотой и понижением температуры разложение органического вещества замедляется и в почвах увеличивается содержание гумуса, появляется торфянистый горизонт. На равнинах широко распространены болотные почвы.

Естественный растительный покров равнин и низкогорий представлен густыми многоярусными вечнозелеными лесами сложного состава. Деревья верхнего яруса достигают высоты 40—50 м; среди них — канариум (Canarium commune), цедрела (Cedrela toona), квила (Intsia bijuga), альбиция (Albizia falcata), фикусы и др. Во втором ярусе (высотой до 20 м) присутствуют виды Dillenia, Terminalia, Indospermum, Pterocarpus, пальмы и др. Развит густой кустарниковый ярус, много лиан и эпифитных папоротников. Значительные площади на равнинах заняты заболоченными пойменными лесами (Octomeles sumatrianus, Pometia pinnata, Pterocarpus indicus, Terminalia и др., в нижнем ярусе — панданусы, пальмы) и болотами с саговой пальмой (Metroxylon sagu). Растительность подверглась сильному изменению не только на равнинах, где часть территории занята рощами кокосовых пальм, плантациями сахарного тростника, бананов и других теплолюбивых культур, но и на склонах гор (местами до 2500—3000 м), где разместились поля потребительских культур (маниок, ямс, батат и др.), а также пастбища. Широко распространены вторичные леса и крупнозлаковые сообщества (Imperata, Paspalum, Themeda и др.). С конца 70-х годов, когда первичные леса занимали еще примерно $^2/_3$ территории Папуа — Новой Гвинеи и более $^1/_2$ Ириан-Джаи, началось массовое предоставление лесных концессий иностранным компаниям, и в ближайшие 20—30 лет от лесов может ничего не остаться. Истребление лесов ведет к усилению эрозии, оползневых процессов, заилению водоемов и эстуариев, к резкому сокращению численности многих эндемичных животных. Часто на островах площади лесов сокращаются вследствие открытой разработки полезных ископаемых (например, медных руд на острове Бугенвиль).

Животный мир экваториальных лесов Новой Гвинеи богат и представлен как эндемиками, так и представителями австралийской фауны. Здесь известно 57 видов сумчатых (в том числе кенгуру, кускусы, поссумы, барсук, бандикуты, кошка, мыши), ехидна, проехидна, утконос, различные грызуны, летучие мыши, а также рептилии. В реках водятся крокодил, пресноводные черепахи, крабы. Птиц здесь больше, чем в Австралии (более 500 видов), среди них — райские птицы (40 видов), попугаи, казуары, сорная курица. Фауна других островов се-

Горные леса Новой Гвинеи с преобладанием альбиций



верной Меланезии значительно беднее: млекопитающие представлены летучими мышами и мелкими грызунами; есть ящерицы, змеи, черепахи, крокодилы. На Соломоновых островах насчитывается более 150 видов птиц (значительно больше, чем на южных островах Меланезии).

Низменные приморские равнины. Обширная аккумулятивная равнина занимает южную часть Новой Гвинеи. Она приурочена к древнему (докембрийскому и палеозойскому) платформенному основанию, перекрытому горизонтально залегающими неогеновыми осадками и четвертичным аллювием. Местами над ровной поверхностью выступают гранитные холмы. Во внутренней части более древние (плейстоценовые) морские террасы, сложенные коралловыми известняками, значительно расчленены, развиты карстовые формы. Вследствие быстрого увеличения количества осадков с приближением к барьеру Центрального нагорья саванны и редколесья из мелалеуки сменяются густыми экваториальными лесами (гилеей). Низкие прибрежные территории, поймы, дельты сильно заболочены и заняты высокотравьем (дикий рис, тростник и др.), зарослями саговой пальмы и болотистыми лесами с терминалией и др. В эстуариях — мангровые заросли. Береговая равнина севера Новой Гвинеи узкая и представляет собой серию морских террас (до 200 м), часто перекрытых аллювием и вулканическим пеплом. Береговые леса часто образованы высокими пальмами (Areca, Ptychosperma) и панданусами; у подножия морских коралловых террас — заболоченные леса и болота с саговой пальмой. На приморских террасированных равнинах острова Бугенвиль и некоторых других крупных островов также распространены густые леса экваториального типа, прес-

новодные болотистые леса (Eugenia tierneyana, Terminalia brassi, Inocarpus fagiferus, Barringtonia racemosa и др.), заросли высоких злаков (тростник, дикий сахарный тростник, осоки).

Межгорные впадины. Между Центральным нагорьем и северными береговыми хребтами расположен глубокий (до 10 км) продольный межгорный прогиб, заполненный неогеновой осадочной и вулканогенной толщей, перекрытой мощным аллювием. Поверхность образована широкими террасами, по которым меандрируют реки Мамберамо, Сепик, Раму и др. Экваториальная гилея сочетается с пойменными лесами (Octomeles, Pometia, Terminalia и др.), саговыми и травяными болотами, пустошами (отчасти, возможно, первичными растительными формациями в барьерной тени гор).

Складчато-глыбовые и вулканические горы кайнозойского складчатого пояса. По оси Новой Гвинеи более чем на 2000 км протянулись высокие горы (до 5029 м). В структурном отношении это крупный антиклинорий, образованный складками из мезозойских и третичных песчаников, сланцев, известняков с древним ядром из кристаллических и метаморфизированных пород. Горы сильно эродированы; широко распространены карстовые формы, а в высокогорье — альпийские. В восточной части нагорья развиты вулканические покровы и конусы (хребты Кубор, 4368 м; Оуэн-Стэнли, полуостров Нельсон). Вдоль северного побережья Новой Гвинеи расположена цепь относительно невысоких (до 3000 м) молодых глыбово-антиклинальных хребтов, сложенных третичными песчаниками и конгломератами, с кристаллическими ядрами. Параллельно хребтам, вблизи побережья Новой Гвинеи, тянется цепочка вулканических островов с активными вулканами. Эти структуры продолжаются в виде островных дуг Новая Британия с вулканическими вершинами (до 2438 м), Новая Ирландия, Адмиралтейства. Соломоновы острова также гористы, они образованы тремя структурными зонами; центральная вулканическая зона с активными вулканами включает крупнейшие острова Бугенвиль (2743 м), Шуазёль (1066 м), часть острова Гуадалканал (2330 м).

Ландшафты гор разнообразны; хорошо выражена высотная поясность. Для нижнего яруса (до 1000—1500 м) типична влажная экваториальная гилея. В флористическом составе ее заметны региональные различия. В лесах Соломоновых островов древесных видов значительно меньше, чем на Новой Гвинее.

Для этого архипелага характерны Terminalia calamansanai, Camphosperma brevipetiolatum, представители родов, Calophyllum, Canarium, Dillenia и другие, много пальм, но каури, типичный для тропических лесов Южной Меланезии, здесь отсутствует. На известняковых плато в верхнем ярусе лесов доминирует анчар (Antiaris toxicaria). С высотой структура леса упрощается, древостой становится ниже, выпадают пальмы, возрастает участие древовидных папоротников. Примерно с 800—1000 м появляются южный бук, некоторые рододендроны, араукарии.

В центральной части Новой Гвинеи высокоствольные (до 36 м) полидоминантные леса, обычно трехъярусные, распространены примерно до 1000 м; с увеличением высот они переходят в двухъярусные леса со средневысотным древостоем. На уровне около 2000 м, господство переходит к вечнозеленому южному буку (Nothofagus). В этом поясе (до 2500—2700 м) еще встречаются очаги земледелия. Между 2500 и 3000 м преобладают хвойные (араукарии, подокарпусы). Пояс 3000—3600 м соответствует уровню развития облачности, здесь распространены низкорослые (высотой 10—12 м) туманные леса из лавровых, миртовых с примесью подокарпуса, с древовидными папоротниками, рододендронами, эпифитами (орхидные и др.); лиан нет. Местами встречаются казуариновые редколесья, заросли бамбука. Выше 3600 м распространены высокие (4—8 м) кустарники (Rhododendron, Vaccinium), сменяющиеся злаковыми лугами (Poa, Festuca, Anthoxanthum), чередующимися с высокогорными торфяниками. Снеговая линия расположена выше 4000 м. На самых высоких вершинах

есть снежники и небольшие ледники общей площадью около 15 км^2.

Ландшафты экваториальных высокогорий Новой Гвинеи во многом напоминают тропические высокогорья Юго-Восточной Азии (заросли кустарников — черничника, рододендрона, наличие лугов субальпийского характера), но существенно отличаются от аналогичных ландшафтов Африки и Южной Америки. В частности, здесь нет очень характерных для экваториальных высокогорий других материков гигантских сложноцветных.



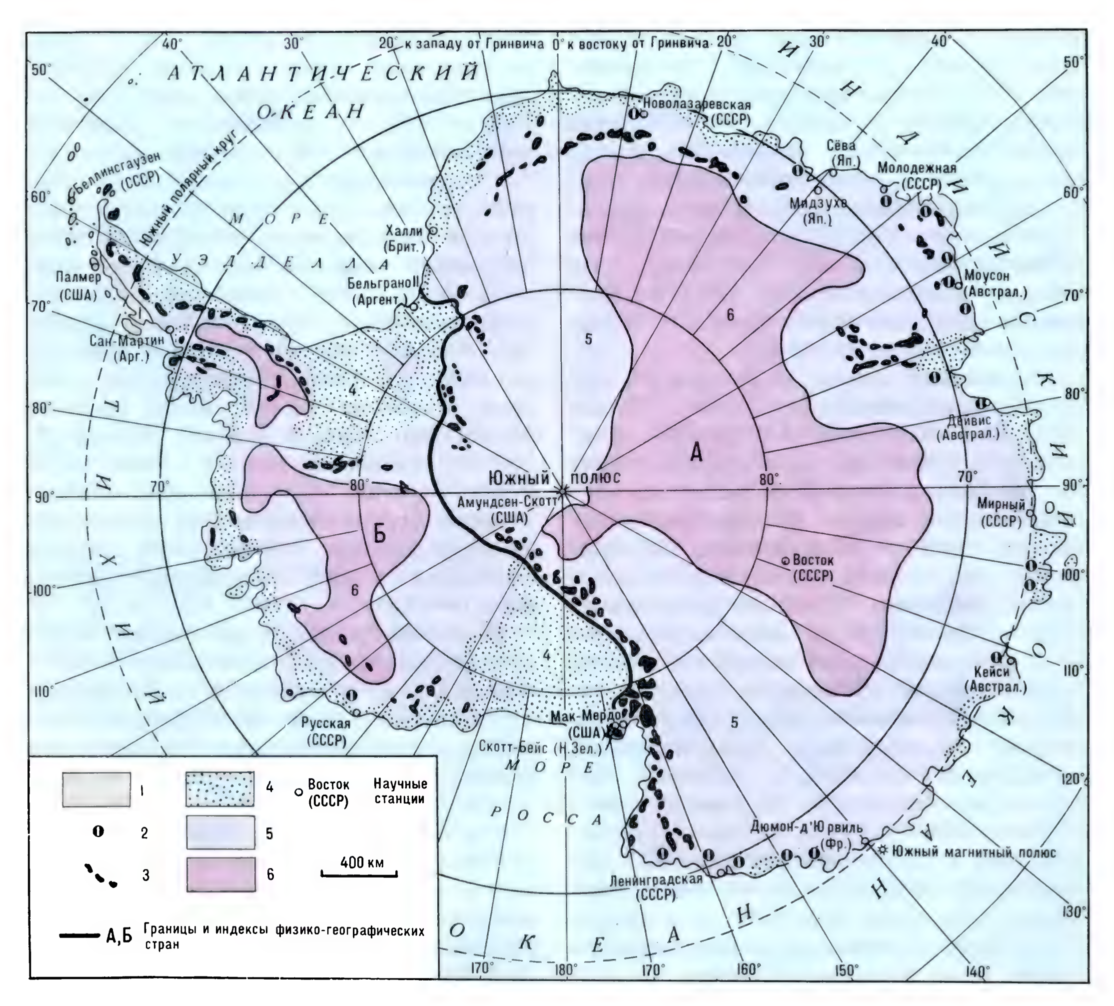
АНТАРКТИДА

Антарктида расположена в южной полярной области, ее площадь — 13 975 тыс. км^2 (из них более 1,5 млн км^2 приходится на шельфовые ледники); северная оконечность — мыс Сифре на Антарктическом полуострове (63° 13′ ю. ш.). Антарктида — самый южный, самый высокий и самый холодный, ледяной континент. Не более 0,3% ее поверхности свободно ото льда, вся остальная площадь занята величайшим на Земле ледниковым покровом. Ледяной панцирь сглаживает неровности подледной поверхности литосферы, самые высокие отметки которой переходят за 5000 м, а самые низкие достигают —2500 м. Средняя высота поверхности материка 2040 м, а средняя высота подледной поверхности — «каменной Антарктиды» — всего 410 м. Освобождение от ледниковой нагрузки вызвало бы «всплытие» литосферного основания примерно на 0,5 км; уровень Мирового океана в результате таяния материковых антарктических льдов повысился бы на 60 м.

Большая часть фундамента Антарктиды относится к докембрийской Антарктической платформе, которая в тихоокеанском секторе окаймлена более мо-

Ландшафты и физико-географические страны Антарктиды

Ландшафты: *1 — прибрежные внеледниковые северные антарктические ландшафты; 2 — прибрежные антарктические оазисы; 3 — горные внеледниковые ландшафты; 4 — шельфовые ледники; 5 — склоны материкового ледникового покрова; 6 — высокогорное ледяное плато.* Физико-географические страны: *А — Восточная Антарктида, Б — Западная Антарктида*



лодыми (вплоть до кайнозойских) складчатыми структурами, служащими как бы продолжением Андийского пояса. Береговая линия почти на всем протяжении образована ледниковыми обрывами, более половины которых принадлежит шельфовым ледникам, около 30% — краям основного материкового покрова и 10% — выводным ледникам. Вся Антарктида входит в антарктический пояс с климатом вечного мороза (ледяная зона по Л. С. Бергу), и ее ландшафты относятся к типу холодных полярных (антарктических) пустынь. Широтная зональность выражена слабо, притом на нее накладывается своеобразная высотная поясность, связанная с возрастанием высот по направлению к центру ледникового покрова. Различаются три высотных пояса: нижний (прибрежный), средний (ледниковый склон) и верхний (ледниковое плато Центральной Антарктиды) (Короткевич, 1972). Особо выделяется самый северный выступ континента — Антарктический полуостров с некоторыми чертами перехода к субантарктическому поясу. Однако относить его к типу субантарктических ландшафтов, аналогичных субарктическим, нет оснований: по климату и органическому миру это полярная антарктическая пустыня (аналог арктических пустынь).

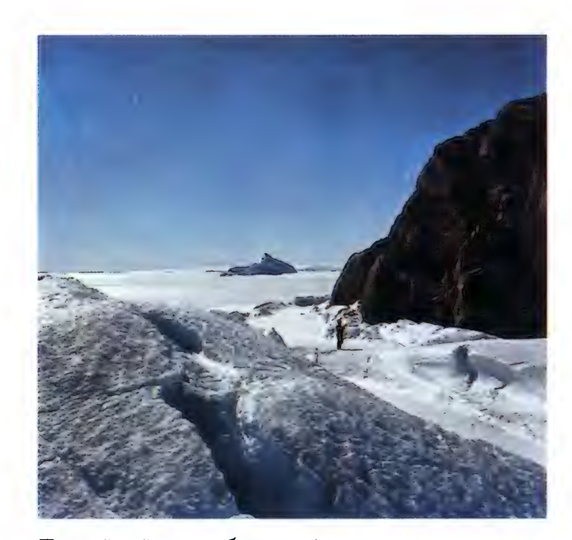
Антарктиду можно разделить на две физико-географические страны. Более обширная *Восточная Антарктида* представляет собой высокий ледяной щит со слабонаклонной поверхностью, достигающей в центре (плато Советское) высоты 4000 м. Лишь местами на периферии над льдами возвышаются каменистые вершины (Трансантарктические горы — до 4530 м). В этой части материка находится самая холодная область земного шара с Полюсом холода. *Западная Антарктида* имеет вид полуострова с крупными причлененными шельфовыми ледниками. Уровень материкового ледяного покрова достигает лишь 2000—2500 м, но рельеф сложнее, чем в Восточной Антарктиде, над ледяными куполами часто выступают каменистые горы (до 5140 м в хребте Сентинел). Климат здесь относительно мягче, чаще проходят циклоны.

ЛАНДШАФТЫ ХОЛОДНЫХ АНТАРКТИЧЕСКИХ ПУСТЫНЬ

Атмосфера над Антарктидой находится преимущественно в антициклональном состоянии. Континентальный антарктический воздух отличается исключительно низкими температурами и сухостью. Хотя приток солнечной радиации благодаря прозрачности воздуха очень велик (до 120 ккал/см^2· год), радиационный баланс отрицательный (—5, —10 ккал/см^2· год); до 90% суммарной радиации отражается от поверхности снега. Темные предметы летом могут сильно нагреваться, но на поверхности льда температура отрицательная. В центре материка средняя температура воздуха в летние месяцы —30, —50°, а зимой —60, —70°. На станции Восток 21 июля 1983 г. зарегистрирована самая низкая температура, когда-либо наблюдавшаяся на Земле: —89,2° (по-видимому, возможно понижение до —90° и несколько ниже). По направлению к побережьям (к северу) температура значительно повышается. Окружающие Антарктиду воды постоянно покрыты льдами (пояс морских льдов имеет наименьшую ширину, в среднем около 100 км, в конце февраля — начале марта), но океан несколько смягчает климат прибрежных районов, особенно зимой, когда разница температур воды и воздуха составляет 15—20°. Наиболее теплый климат свойствен берегам Антарктического полуострова (средняя июльская температура колеблется от —8 до —15°, средняя январская 1—2°, абсолютный максимум 10—12°).

В центре Антарктиды воздух очень сухой, осадки незначительны (30—50 мм в год) и выпадают исключительно в твердом виде. В периферических районах, подверженных воздействию циклонов, годовое количество осадков возрастает до 200—400 мм, а местами (главным образом на северо-западном побережье Антарктического полуострова) — до 600—700 мм. Максимум осадков чаще приходится на зиму, когда наблюдается наибольший температурный контраст между морскими и кон-





Припайный лед у берегов Антарктиды

тинентальными воздушными массами, и активизируется циклоническая деятельность. За зиму в центральных районах выпадает до 10—20 см снега, на побережье — 150—200 см. Небольшие дожди бывают лишь на Антарктическом полуострове.

Ледниковый покров Антарктиды существует, по-видимому, с начала неогена, его размеры подвергались лишь более или менее значительным периодическим колебаниям. В нем содержится 24 млн $км^3$ льда (в переводе на воду — 21,6 млн $км^3$), что составляет около 90% запасов поверхностных пресных вод на Земле (а с учетом пресных вод земной коры — более 60%). Средняя мощность ледникового покрова составляет 1720—1780 м, максимальная — более 4000 м. Ледяной щит Восточной Антарктиды (в среднем 2070 м) более мощный, чем Западной (930 м). Источником питания служат атмосферные осадки, расход льда осуществляется в основном путем откалывания айсбергов. Потери на таяние ничтожны, зона абляции занимает незначительную площадь. Жидкий сток наблюдается в течение короткого летнего периода главным образом на свободных ото льда прибрежных участках, так называемых оазисах; самые крупные временные водотоки достигают 30 км в длину. Кроме того, в зоне абляции (в прибрежной полосе) наблюдаются наледниковые ручьи. Талые воды снова замерзают в снежно-фирновой толще, и до океана доходит их небольшая часть — с водосборов, общая площадь которых не превышает 1% площади материка*. Снеговая граница обычно расположена вблизи уровня моря, однако местами поднимается на несколько сот метров. Материковый лед в центральной части движется со скоростью нескольких метров в год, у края его скорость достигает 100—200 м в год, а у выводных ледников — в среднем около 600 м (в отдельных случаях — более 2000 м). Скорость движения шельфовых ледников достигает 1200—1800 м, местами 2100 м в год.

В настоящее время трудно делать выводы относительно баланса массы антарктического ледникового покрова и тенденции его дальнейшего развития. По одним расчетам, ежегодный приход воды с осадками составляет 2420 $км^3$, а расход с айсбергами — лишь 1180 $км^3$, всего же, с учетом подводного таяния шельфовых ледников и донного таяния в центральной зоне щита, расходуется 1450 $км^3$; таким образом, годовой прирост (положительный баланс) составляет 970 $км^3$ (Марков, Бардин, Лебедев и др., 1968). Согласно расчетам Е. С. Короткевича и В. М. Котлякова, объем атмосферных осадков почти такой же — 2480 $км^3$, но расход получается много выше — 2310 $км^3$; невязка баланса (170 $км^3$) относится к неточностям расчетов (Мировой водный баланс, 1974). Для приходной части (осадков) приводятся и более низкие величины: 2100—2200 $км^3$, а для расходной — более высокие: 2600—2700 $км^3$ (в том числе 2400 $км^3$ — айсберги), следовательно, баланс оказывается отрицательным (порядка 500 $км^3$) (Лосев, 1982). Прямые наблюдения свидетельствуют о различных колебаниях массы льда, знак которых может не совпадать в разных районах, но не указывают на какую-либо общую тенденцию.

На поверхности ледникового покрова нет признаков постоянной жизни. На небольших свободных ото льда участках благодаря значительному нагреванию поверхности в летнее время и образованию талой воды возможно существование некоторых растений. В Антарктиде известно около 200 видов лишай-

---

* Годовая величина жидкого стока, по-видимому, составляет не более 50 $км^3$.



Королевские пингвины

Пингвины Адели



ников (преимущественно накипных, особенно из рода Buellia), около 70 видов мхов (родов Bryum, Ceratodon, Drepanocladus, Pohlia и др.), около 200 видов водорослей (главным образом Nostoc и Prasiola), некоторые грибы и бактерии. Наиболее благоприятные условия для растительности существуют на Антарктическом полуострове, где появляется несколько видов сосудистых растений, хотя преобладают мохово-лишайниковые группировки. В большинстве прибрежных оазисов встречаются только водорослево-лишайниковые группировки, а в самых северных, не покрытых льдом горах — лишь отдельные лишайниково-водорослевые пятна.

Среди мхов и лишайников встречаются мелкие членистоногие (клещи, ногохвостки). Насекомые представлены бескрылыми комарами, летающих насекомых нет. На побережьях круглый год живут пингвины, летом — буревестники, поморники и другие птицы; все они трофически связаны с морем. В антарктических водах обитают некоторые виды тюленей и китов, существующие за счет скоплений криля.

Почвы на свободных ото льда участках развиты слабо; они встречаются фрагментарно под пятнами растительности и характеризуются невыраженным профилем, незначительным содержанием гумуса.

Различаются два варианта (или самостоятельных типа) антарктических ландшафтов: 1) внеледниковые (перигляциальные) антарктические пустынные и 2) ледяные пустыни. Первый тип можно разделить на два подтипа — северный (северо-запад Антарктического полуострова, а также острова Южные Шетландские, Южные Оркнейские, Южные Сандвичевы и др.) и южный, куда относятся равнинные антарктические оазисы и горные ландшафты материка. В совокупности они занимают незначительную часть площади Антарктиды. Среди господствующих ландшафтов ледяных пустынь выделены три основные группы: шельфовые ледники, склоны ледникового покрова с выводными ледниками и высокогорное ледяное плато.

Прибрежные внеледниковые ландшафты (северные антарктические). Северо-западное побережье Антарктического полуострова имеет шхерно-фьордовый характер. Свободные ото льда горные массивы (максимальная высота более 2000 м) чередуются с ледниковыми куполами, к побережью выходят многочисленные выводные ледники. Климат влажный, относительно теплый и ровный для Антарктиды. Средняя температура самого теплого месяца несколько выше 0°. Летом на внеледниковых (перигляциальных) участках многолетняя мерзлота оттаивает на 20—30 см. Широко распространены криогенные образования — каменные многоугольники, солифлюкционные формы и др. Преобладают группировки кустистых и листоватых лишайников и подушечных мхов, среди которых встречаются мелкие травянистые растения (Deschampsia antarctica, Colobanthus quitensis). На каменистых поверхностях распространены накипные лишайники, моховые дернины, пленка водорослей, имеются моховые минеральные болота и кочкарники. Считается, что наиболее близким аналогом этих ландшафтов в Арктике может служить Земля Франца-Иосифа (Александрова, 1977).

Антарктические оазисы. Небольшие (от нескольких десятков до нескольких сот квадратных километров) внеледниковые участки прибрежной полосы высотой до 200—300 м, окруженные льдами. Сложены большей частью кристаллическими сланцами, гранитами и др. Поверхность обработана экзарацией, рельеф преимущественно мелкосопочный, встречаются моренные гряды, много озер, часто бессточных (среди них — горько-соленые). Альбедо безледной поверхности много меньше, чем покрытой льдом и снегом. Радиационный баланс здесь положительный в течение шести-семи месяцев и в целом за год, достигая 30 ккал/см^2 и более. Средняя годовая температура воздуха на 1—2°, а летняя — на 5—6° выше, чем на окружающих ледниках. На протяжении трех-четырех месяцев температура поверхности почвы выше 0°, иногда каменистая поверхность может нагреваться почти до 40°. С окружающих ледниковых склонов нередко дуют фёновые ветры; сильные ветры связаны с циклонами. Относительная влажность воздуха низкая, испаряемость достигает, вероятно, 500 мм (Короткевич, 1972), осадков же за год выпадает всего 200—300 мм в виде снега. Повсеместно распространена многолетняя мерзлота. Интенсивное морозное выветривание ведет к образованию каменистых россыпей; на мелкоземе образуются полигональные грунты, почвы — примитивные криогенно-структурные. Каменистые поверхности покрыты своеобразным пустынным загаром — темной красновато-коричневой железисто-марганцевой пленкой. Растительность представлена отдельными пятнами лишайников, напочвенными и пресноводными водорослями, несколькими видами мхов. Здесь гнездятся буревестники, поморники, пингвины Адели.

Оазисы влияют на прилегающие ледники, усиливая таяние снега и льда.

Горные внеледниковые ландшафты. Надледные горные поднятия и отдельные нунатаки распространены преимущественно на периферии ледникового щита, в Западной Антарктиде они встречаются и во внутренних районах. Максимальные высоты достигают 5140 м. Многие вершины представляют собой молодые вулканы (Эребус, 3794 м; Террор, 3262 м и др.). Рельеф гор большей частью несет следы интенсивной ледниковой обработки и имеет альпи-

нотипный характер; встречаются навеянные и каровые ледники. Однако отдельные высокие вершины не подвергались материковому оледенению. В нижнем поясе гор (до 1000—1500 м) изредка температура воздуха поднимается выше 0° и образуются ручьи. Растительность представлена разреженными водорослево-лишайниковыми, реже мохово-лишайниковыми группировками. Средний пояс (до 2000—2500 м) характеризуется наиболее расчлененным рельефом, температура воздуха очень редко переходит через 0°, но скальная поверхность может нагреваться до 10—20°. Таяние снега не сопровождается образованием ручьев. Встречаются лишь небольшие пятна лишайниково- и бактериально-водорослевых группировок. Выше 2500 м рельеф преимущественно плосковершинный. Положительная температура изредка может наблюдаться на отдельных участках скальной поверхности. Встречаются только мелкие лишайниково-водорослевые пятна, животных нет.

Особо следует выделить «сухие долины», или «горные оазисы» (например, в горах Земли Виктории), во многом похожие на приморские оазисы. Они также подвержены сухим фёновым ветрам; радиационный баланс положительный, характерны бессточные соленые озера, летом образуются водотоки, встречаются лишайники, водоросли, реже мхи.

Шельфовые ледники. Широко распространены вдоль берегов Антарктиды, преимущественно в глубоких выемках (заливах) ледникового щита. Крупнейшие шельфовые ледники — Росса и Ронне. Представляют собой ледяные плиты толщиной в среднем около 400 м (максимальная — до 1200 м). Держатся в основном на плаву, выступая на несколько десятков метров над уровнем океана; к морю обращены отвесным барьером. Формируются главным образом за счет льда, стекающего с материкового щита, в том числе — выводных ледников, но в их строении участвуют также айсберги, блоки припайного льда. Поверхность часто разбита трещинами.

Склоны материкового ледникового покрова. В антарктическом ледниковом покрове, основные черты которого были уже описаны, выделяются две главные части — внутренняя и периферическая, полого наклоненная к океану. В Восточной Антарктиде периферическая часть особенно хорошо выражена в виде полосы шириной 600—800 км. Верхняя ее граница (слабо выражена) проходит на высоте 2800—3000 м. Вблизи побережья крутизна склона увеличивается и края собственно ледникового щита чередуются с выводными ледниками (крупнейший — ледник Ламберта длиной 700 км), разбитыми продольными и поперечными трещинами. Характерная особенность склонов ледникового покрова — сильные стоковые ветры (стекание холодного воздуха из центральной части щита), которые перераспределяют снег, уплотняют его и создают своеобразный снежный микрорельеф в виде крупных (высотой до 2,0—2,5 м) узких гребней — заструг. Кроме того, сильные ураганные ветры связаны с часто проникающими сюда циклонами. Температура воздуха на склонах выше, чем в высокой центральной части щита, но круглый год ниже 0° (самый теплый месяц около —20°, самый холодный — около —50°). Осадков выпадает больше, чем в центре; в прибрежной полосе летом бывают подледные ручьи.

Высокогорное ледяное плато. Внутренняя часть ледникового щита представляет собой платообразную поверхность высокогорного уровня. Наиболее обширную площадь плато занимает в Восточной Антарктиде на высотах от 2800—3000 до 4000 м. В Западной Антарктиде оно находится на высотах 1700—2000 м. Здесь лежит малоподвижный материковый лед. В Восточной Антарктиде щит образован несколькими слившимися и слабо выраженными куполами, в Западной Антарктиде четко обособляются три самостоятельных купола. Климат вечного мороза представлен на высокогорном плато всеми своими особенностями. В отличие от склонов здесь ветры слабые, метелевый перенос снега незначительный, снег рыхлый, заструги мелкие и нет признаков жизни.

ЛИТЕРАТУРА

Александрова В. Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л., 1977.

Александрова В. Д. Растительность полярных пустынь СССР. Л., 1983.

Александровская Н. В., Ерамов Р. А., Игнатьев Г. М. и др. Физическая география частей света. М., 1963.

Альфельд Ф. Природа Боливии. М., 1984.

Арманд Д. Л., Добрынин Б. Ф., Ефремов Ю. К. и др. Зарубежная Азия: Физическая география. М., 1956.

Базилевич Н. И., Родин Л. Е., Розов Н. Н. Географические аспекты изучения биологической продуктивности. Л., 1970.

Бернар О. Северная и Западная Африка. М., 1949.

Биро П., Дреш Ж. Средиземноморье: В 2 т. Т. 1. М., 1960; Т. 2. М., 1962.

Боли А. Северная Америка. М., 1948.

Браун Л. Африка. М., 1976.

Вальтер Г. Растительность земного шара: В 3 Т. Т. 1. М., 1968; Т. 2. М., 1974; Т. 3. М., 1975.

Виво Х. А. География Мексики. М., 1951.

Воронов А. Г. Современные проблемы изучения тропических лесов // Итоги науки и техники. Биогеография. Т. 3. М., 1980.

Галкина Т. А., Сысоева Н. А. Италия. М., 1972.

Гвоздецкий Н. А. Природа мира: Карст. М., 1981.

Гвоздецкий Н. А., Михайлов Н. Н. Физическая география СССР: Азиатская часть. М., 1978.

География Финляндии. М., 1982.

Георгиев М. Физическа география на България. София, 1979.

Герасимов И. П. Очерки по физической географии зарубежных стран. М., 1959.

Герасимов И. П., Ма Юнчжи. Генетические типы почв на территории Китайской Народной Республики и их географическое распространение. М., 1958.

Глазовская М. А. Почвы мира: География почв. М., 1973.

Говоров К. А. Океания: Физико-геогр. характеристика. М., 1971.

Горбацкий Г. В. Физико-географическое районирование Арктики. Л., 1961—1970.

Горнунг М. Б. Постоянновлажные тропики. М., 1984.

Грацианский А. Н. Природа Средиземноморья. М., 1971.

Гренландия. М., 1953.

Григорьев А. А. Типы географической среды. М., 1970.

Гуру П. Азия. М., 1956.

Дорст Ж. Южная и Центральная Америка. М., 1977.

Ерамов Р. Физическая география зарубежной Европы. М., 1973.

Западная Сибирь. М., 1963.

Злотин Р. И., Ходашова К. С. Роль животных в биологическом круговороте лесостепных экосистем. М., 1974.

Иванов Н. Н. Атмосферное увлажнение тропических и сопредельных стран земного шара. М.; Л., 1958.

Иванов Н. Н. Пояса континентальности земного шара // Изв. ВГО. 1959. № 5.

Игнатьев Г. М. Гренландия. М., 1956.

Игнатьев Г. М. Северная Америка: Физическая география. М., 1965.

Игнатьев Г. М. Тропические острова Тихого океана. М., 1979.

Исаченко А. Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование. М., 1965.

Исаченко А. Г. Ландшафты СССР. Л., 1985.

Кавказ. М., 1966.

Казахстан. М., 1969.

Капо-Рей. Французская Сахара. М., 1958.

Карри-Линдал К. Европа. М., 1981.

Кист А. Австралия и острова Тихого океана. М., 1980.

Климатический справочник Австралии и Новой Зеландии. Л., 1975.

Климатический справочник Африки. Ч. 1—2. Л., 1968.

Климатический справочник Западной Европы. Л., 1979.

Климатический справочник зарубежной Азии. Ч. 1—2. Л., 1974.

Климатический справочник Северной Америки. М., 1985.

Климатический справочник Южной Америки. Л., 1975.

Климат полярных районов. Л., 1973.

Ковда В. А. Очерки природы и почв Китая. М., 1959.

Короткевич Е. С. Полярные пустыни. Л., 1972.

Куньлунь и Тарим: Очерки природных условий. М., 1961.

Лавренко Е. М. Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки. М.; Л., 1962.

Лобова Е. В., Хабаров А. В. Природа мира. Почвы. М., 1983.

Лосев К. С. Антарктический ледниковый покров. М., 1982.

Лукашова Е. Н. Южная Америка. М., 1958.

Львович М. И. Мировые водные ресурсы и их будущее. М., 1974.

Люди и ландшафты Бразилии. М., 1958.

Марков К. К., Бардин В. И., Лебедев В. Л. и др. География Антарктиды. М., 1968.

Маркош Д., Печи М., Сабо Л. География Венгрии. М., 1954.

Мартонн Э. Центральная Европа. М., 1938.

Мартонн Э. Физическая география Франции. М., 1950.

Махачек Ф. Рельеф Земли: В 2 т. Т. 1. М., 1959; Т. 2. М., 1961.

Мильков Ф. Н., Гвоздецкий Н. А. Физическая география СССР: Общий обзор. Европейская часть. Кавказ. М., 1976.

Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли. Л., 1974.

Моретт Ф. Экваториальная, Восточная и Южная Африка. М., 1951.

Мурзаев Э. М. Монгольская Народная Республика. М., 1952.

Мурзаев Э. М. Природа Синьцзяна и формирование пустынь Центральной Азии. М., 1966.

Нуньес Хименес А. География Кубы. М., 1960.

Основы лесной биогеоценологии. М., 1964.

Пармузин Ю. П. Тундролесье СССР. М., 1979.

Петров М. П. Иран (физико-географический очерк). М., 1965.

Петров М. П. Пустыни земного шара. М., 1973.

Петров М. П. Пустыни Центральной Азии: В 2 т. Т. 1. М.; Л., 1966; Т. 2. М.; Л., 1967.

Предбайкалье и Забайкалье. М., 1965.

Природные условия Синьцзяна. М., 1960.

Путнам Д. и др. Канада (географические районы). М., 1955.

Пфеффер П. Азия. М., 1982.

Растительность европейской части СССР. Л., 1980.

Растительный покров Земли: В 2 т. М., 1982.

Растительный покров СССР: В 2 т. Л., 1956.

Рельеф Земли (морфоструктура и морфоскульптура). М., 1967.

Ричардс П. У. Дождевой тропический лес. М., 1961.

Родин Л. Е. О сезонной ритмике тропического леса // Ботанич. журнал. 1953. № 4.

Родин Л. Е. Пастбища и геоботаническое районирование Сирийской Арабской Республики // Геоботаника. 1964. № 16.

Родин Л. Е. Первичная продуктивность пустынных сообществ Северной Африки и Азии // Пробл. освоения пустынь. 1976. № 3—4.

Родин Л. Е., Базилевич Н. И. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности. М.; Л., 1965.

Розанов Б. Г. Почвенный покров земного шара. М., 1977.

Сандерсон И. Северная Америка. М., 1979.

Себа П. Тунис. М., 1953.

Север Дальнего Востока. М., 1970.

Север европейской части СССР. М., 1976.

Силва С. Ф. География Цейлона. М., 1955.

Синицын В. М. Центральная Азия. М., 1959.

Советская Арктика. М., 1970.

Сочава В. Б. Географические аспекты сибирской тайги. Новосибирск, 1980.

Спейт О. Х. К. Индия и Пакистан. М., 1957.

Справочник по климату Антарктиды: В 2 т. Т. 1. Л., 1976; Т. 2. Л., 1977.

Справочник по климату СССР. Л., 1965—1970. Вып. 1—34.

Средняя Азия. М., 1969.

Средняя полоса европейской части СССР. М., 1967.

Средняя Сибирь. М., 1964.

Стамп Л. Д., Бивер С. Британские острова. М., 1948.

Структура, функционирование и эволюция системы биогеоценозов Барабы: В 2 т. Т. 1. Новосибирск, 1974; Т. 2. Новосибирск, 1976.

Таргульян В. О. Почвообразование и выветривание в холодных гумидных областях. М., 1971.

Украина и Молдавия. М., 1972.

Урал и Приуралье. М., 1968.

Физико-географическое районирование СССР. М., 1968.

Физическая география Китая. М., 1964.

Фридланд В. М. Природа Северного Вьетнама. М., 1961.

Фридланд В. М. Почвы и коры выветривания влажных тропиков. М., 1964.

Фримен Т. Ирландия: Физическая и экономическая география. М., 1952.

Черч Р. Дж. Г. Западная Африка. М., 1959.

Шульман Н. К. Природа Новой Зеландии. М., 1955.

Шульц Г. Э. Общая фенология. Л., 1981.

Юго-восток европейской части СССР. М., 1971.

Южная часть Дальнего Востока. Л., 1969.

Юсов Б. В. Тибет. М., 1958.

Якутия. М., 1965.

Acocs J. P. H. Veld types of South Africa//Bot. survey of South Africa. Pretoria, 1953. N 28.

Acocs J. P. H. Karoo vegetation in relation to the development of deserts//Monogr. biol. Hague, 1964. Vol. 14.

Amazonia/Ed. by G. Prance and T. Lovejoy. Oxford, 1985.

Analysis of temperate forest ecosystems// Ecol. studies. Berlin, 1970. Vol. 1.

Atwood W. W. The physiographic provinces of North America. N. Y., 1940.

Aubreville A. Climats, forêts et desertification de L'Afrique tropicale. Paris, 1949.

Aubreville A. Etude écologique des principales formations vègétales du Brésil et la contribution à la connaissance des forêts de l'Amazonie brésilienne. Nogent-sur-Marne, 1961.

Barsch H., Richter H. Naturraumtypen in der Deutschen Demokratischen Republik//Zeitsch. für den Erdkundeunterricht. 1974. 26. N 12.

Bernhard-Reversat F., Huttel C., Lemée G. Structure and functioning of evergreen rain forest ecosystems of the Ivory Coast//Tropical forest ecosystems. Paris, 1978.

Biogeography and ecology in South America. Hague, 1968-1969.

Biogeography and ecology in New Zealand. Hague, 1975.

Biogeography and ecology of South Africa. Hague, 1978.

Birot P. Les regions naturelles du Globe. Paris, 1970.

The British Isles: A systematic geography. London, 1964.

Duvigneau P., Denayer-de Smet S. Biological cycling of minerals in temperate deciduous forests//Ecol. studies. 1970. Vol. 1.

Ecological biogeography of Australia. Vol. 1-3. Hague, 1981.

Ecological studies in Southern Africa. Hague, 1964.

Fennoscandian tundra ecosystems//Ecol. Studies. 1975. Vol. 16, 17.

Field studies in the British Isles. London, 1964.

Geo-ecology of the mountainous regions of Tropical America. Bonn, 1968.

Grove A. T. Africa south of the Sahara. Oxford, 1967.

Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Remagen, 1953-1962.

Herrera R., Jordan C. F., Medina E., Klinge H. How human activities disturb the nutritient cycles of a tropical rain forest in Amazonia//AMBIO. 1981. 10. N 2-3.

Hueck K. Die Wälder Südamerikas. Stuttgart, 1966.

Klinge H., Rodrigues W. A., Bruning E., Fittkau E. J. Biomass and structure in a Central Amazonian rain forest//Ecol. studies. 1975. N 11.

Knapp R. Die Vegetation von Nord- und Mittelamerica und der Hawaii-Inseln. Stuttgart, 1965.

Kondracki J. Regiony fizyczno-geograficzne Polski. Warszawa, 1977.

Lautensach H. Die Iberische Halbinsel. München, 1967.

Lossaint P. Soil-vegetation relationships in Mediterranean ecosystems of Southern France//Ecol. Studies. 1973. Vol. 7.

Lukniš M., Plesnik P. Nižiny, kotliny a pohoria Slovenska. Bratislava, 1962.

Madagascar/Ed. by A. Jolly, P. Oberle, R. Albignac. Oxford, 1985.

Malaisse F. P. Phenology of the Zambezian woodland area with emphasis on the miombo ecosystem//Ecol. Studies. 1974. Vol. 8.

Malaisse F. P. The miombo ecosystem//Tropical forest ecosystems. Paris, 1978.

Malaysia / Ed. by the Earl of Cranbrook. Oxford, 1985.

Mediterranean type ecosystems//Ecol. Studies. 1973. Vol. 7.

Monografia geografica a Republici Populare Romine. Bucuresti, 1960.

Ozenda P. et al. Vegetation map of the Council of Europe member states. Strasbourg, 1979.

Ovington J. D. Quantitative ecology and woodland ecosystem concept//Advances in ecological research. L.; N.Y., 1962. Vol. 1.

Pareja paz Soldan J. Geografia del Peru. Vol. 1. Lima, 1950.

Pecsi M., Somogyi S. Subdivision and classification of the physiographic landscapes and geomorphological regions of Hungary//Research problems in hungarian applied geography. Budapest, 1969.

Philby H. S. Arabian Highlands. Ithaca; N.Y., 1952.

Pinchemel P. La France. 3me ed. T. 1. Paris, 1969.

Pires J. M. The forest ecosystems of the Brazilian Amazon//Tropical forest ecosystems. Paris, 1978.

Rikli M. Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländern. Bd 1-3. 3. Aufl. Bern, 1943-1945.

Sahara Desert/Ed. by W. L. Cloudsley-Thompson. Oxford, 1984.

Schmid M. The Melanesian forest ecosystems//Tropical forest ecosystems. Paris, 1978.

Solé Sabaris L. et al. Geografia fisica de España. Barcelona, 1952. T. 1; 1954. T. 2.

Steenis C. G. G. J. van. Commentary on vegetation map of Malaysia. Haarlem, 1958.

Taylor G. Australia. 7 th ed. London, 1959.

Thornbury W. D. Regional geomorphology of the United States. New York, 1965.

Troll C. Die Klimatische und vegetationsgeographische Gliederung des Hymalaya-Systems//Ergebn. Forsch. Unternehmen Nepal Hymalaya. Heidelberg, 1967. Bd 1. Liefer. 5.

Troll C. Die Tropische Gebirge//Bonner geogr. Abhandlungen. 1959. H. 25.

Tropical forest ecosystems. FAO-UNESCO. Paris, 1978.

Weawer J. E. North American prairie. Linkoln; Nebraska, 1954.

Wellington J. H. Southern Africa//A geographycal study. Cambridge, 1955.Vol. 1.

White F. The vegetation of Africa. UNESCO//Nat. Resources research. XX. Chaux-de-Fonds, 1983.

Whitmore T. C. Tropical rain forest of the Far East. Oxford, 1975.

Wilhelmy H., Rohmeder W. Die La Plata-Länder. Braunschweig, 1963.

СОДЕРЖАНИЕ

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

АВСТРАЛИЯ И ОКЕАНИЯ

АНТАРКТИДА

Справочное издание

Анатолий Григорьевич Исаченко
Алексей Афанасьевич Шляпников

ЛАНДШАФТЫ

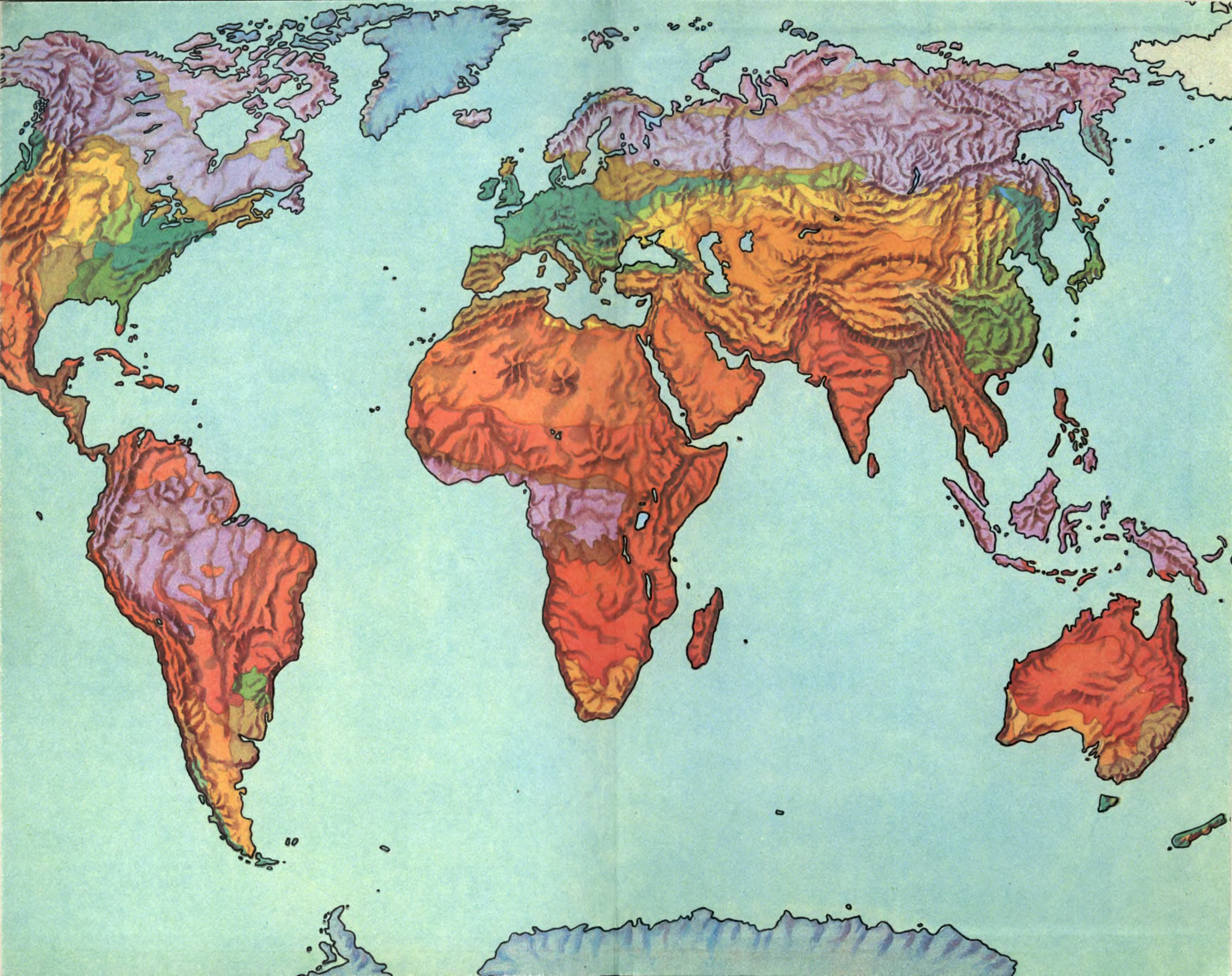
Редактор Л. А. Машарова
Редактор карт Л. И. Ивашутина
Младший редактор А. П. Соловьёва
Художественный редактор А. И. Ольденбургер
Технический редактор Е. А. Молодова
Корректор И. В. Шаховцева

ИБ № 3670

Сдано в набор 11.12.87. Подписано в печать 22.11.88. А11045. Формат 70×108 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура типа «Таймс». Офсетная печать. Условно-печатных листов 44,1. Усл. кр.-отт. 178,5. Учетно-издат. листов 51,53. Тираж 40 000 экз. Заказ № 1710. Цена 4 р.

Издательство «Мысль». 117071, Москва, В-71, Ленинский пр., 15.

Ордена Трудового Красного Знамени Калининский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 170024, г. Калинин, пр. Ленина, 5.





ПРИРОДА МИРА

А.Г. Исаченко А.А. Шляпников

ЛАНДШАФТЫ



А.Г. Исаченко
А.А. Шляпников



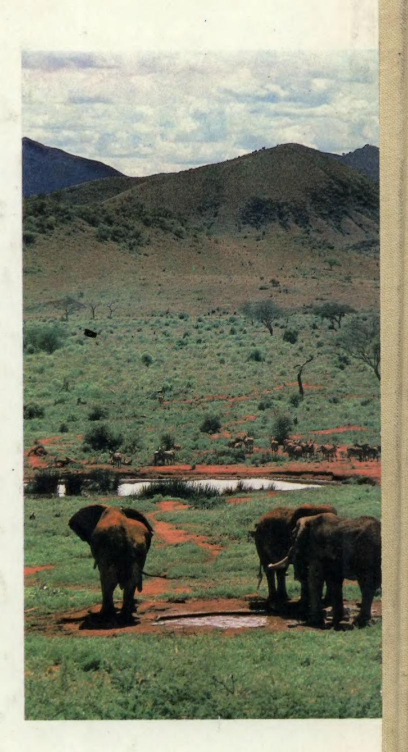
4 р.

КНИГОЙ «ЛАНДШАФТЫ» ИЗДАТЕЛЬСТВО «МЫСЛЬ» ПРОДОЛЖАЕТ ВЫПУСК СПРАВОЧНЫХ ИЗДАНИЙ ПОД ОБЩЕЙ РУБРИКОЙ «ПРИРОДА МИРА».

В СПРАВОЧНИКЕ СИСТЕМАТИЗИРОВАНЫ СВЕДЕНИЯ ПО ЛАНДШАФТАМ ВСЕЙ СУШИ ЗЕМЛИ.

ДАЕТСЯ ПОДРОБНАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОКОЛО 80 ТИПОВ ЛАНДШАФТОВ. В КАЖДОМ ТИПЕ РАЗЛИЧАЮТСЯ БОЛЕЕ ДРОБНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ, УСЛОВНО НАЗВАННЫЕ ГРУППАМИ ЛАНДШАФТОВ. ТИПЫ И ГРУППЫ ВЫДЕЛЕНЫ ПО ПРИЗНАКАМ КАЧЕСТВЕННОГО СХОДСТВА, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ ДАЖЕ ПРИ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ ОБОБЩЕНИЯ СОХРАНИТЬ СУЩЕСТВЕННЫЕ ТИПИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ЛАНДШАФТОВ. ДЛЯ КРАТКОСТИ ПО КАЖДОЙ ГРУППЕ (ИХ В КНИГЕ БОЛЕЕ 600) ПРИВОДЯТСЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО СВЕДЕНИЯ О ТВЕРДОМ ФУНДАМЕНТЕ КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩЕМ ФАКТОРЕ И РАСТИТЕЛЬНОМ ПОКРОВЕ КАК НАИБОЛЕЕ ВЫРАЗИТЕЛЬНОМ ИНДИКАТОРЕ, ОТРАЖАЮЩЕМ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ, А ТАКЖЕ О СТЕПЕНИ ОСВОЕННОСТИ.

ОБЗОР ТИПОВ И ГРУПП ЛАНДШАФТОВ ДАЕТСЯ ПО ОТДЕЛЬНЫМ МАТЕРИКАМ, ПРЕДВАРЯЕТ ЕГО КРАТКИЙ АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ МАТЕРИКА ПО ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИМ СТРАНАМ.



ИЗДАТЕЛЬСТВО «МЫСЛЬ»
МОСКВА